ISSN 0183 - 4084



MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

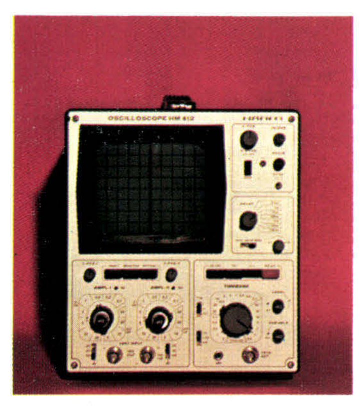
N° 5 Bimestriel – Mai/Juin 1979

10 F

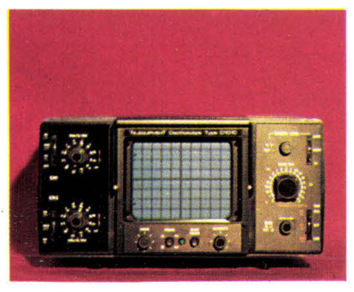
Suisse 4,50 F - Belgique 81 F.B - Canada 2,50 $C - Italie 2.100 Lires - Espagne 150 Ptas - Algérie 10 Din. - Tunisie 1.000 Mil.

PENTASONIC vous offre 6 mois de crédit gratuit et immédiat (minimum de crédit 1 000 F)

OSCILLOSCOPES



HM 412/7



D 1010

HAMEG

1 445 F — **« HM 307 ». Simple trace 10 MHz** 5 mV à 20 V/div. Base de temps 0,25 à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS

2 446 F — **« HM 312/7 ». Double trace 2 × 10 MHz** Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS. Synchro TV trame

3 269 F — **« HM 412/3 ». Double trace 2 × 20 MHz** Tube 8 × 10 cm. Temps de montée 17 nS. Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm (2 mV non calibré). Balayage retardé. 100 nS à 1 S. Synchro TV

5 045 F — **« HM 512/7 ». Double trace 2 × 50 MHz** Ligne à retard 95 nS. Base de temps 100 nS à 2 S/div. Temps de montée 7 nS. Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm. Ecran : 8 × 10 cm. Tens. accél. 12 kV

16 150 F — **« HM 812 ». Double trace 2 × 50 MHz** A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV divis. Tens. accélération 8,5 kV

ACCESSOIRES HAMEG
Liste sur demande

TELEQUIPMENT

2 920 F — **D 1010. Double trace 10 MHz** 5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5

3 231 F — **D 1011. Double trace 10 MHz** 1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

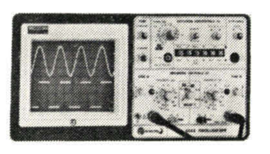
3 880 F — **D 1015. Dboule trace 15 MHz** 5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

4 464 F — **D 016. Double trace 15 MHz** 1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

5 200 F — **D 65. Double trace 15 MHz** 1 mV à 50 V/div. Balayage 40 nS

8 140 F — **D 67 A. Double trace 2 × 25 MHz** 10 mV/cm à 50 V/cm. Double base de temps

SCHLUMBERGER



OSCILLOSCOPE COMPACT 5023
Double trace
2 × 15 MHz

4 230 F Tube 8 × 10 cm, 5 mV/div. à 20 V/div. Balayage 0,5 s à 1 μs.

L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :

- *Ils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC.*
- *Ils ne sont pas expédiés par la poste, ni par la S.N.C.F., mais par un transporteur.*
- *Ils sont assurés. Si jamais un de nos appareils présente à l'arrivée (vérifiez avec le transporteur) le moindre défaut d'aspect, il vous sera immédiatement changé à nos frais.*

EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE :
En contre-remboursement, **78 F** - Avec chèque à la commande, **53 F.**

MICRO-ORDINATEURS

PROTEUS III



Version 16 K **8 820 F**
Version 32 K **10 758 F**

Sorti de fabrication fin 78 c'est le plus récent des systèmes équipés d'un 6800. Toutes les interfaces utiles sont incorporées dans l'appareil soit une interface K7 standard KANSAS CITY, une interface vidéo, un RS 232, V 24, TTL, TTY réglables pour ces quatre dernières de 50 à 9600 bauds. Il dispose de 9 K de ROM — dont 8 pour le BASIS — et de 17 K de RAM dans sa plus petite version. Sa sortie vidéo gère un écran en 16 lignes de 64 caractères alphanumériques ou pseudo-graphiques. PROTEUS III a, surtout, pour vocation la gestion. Il s'adresse à tous les utilisateurs devant gérer des stocks, comptabilité, fichiers, etc. La différence fondamentale entre PROTEUS III et ses confrères résident dans ses floppy : 1.500.000 octets, ils sont gérés par un DOS ultra-sophistiqué.

CONFIGURATION DU DOS

DOS se compose de deux parties :

- Un ensemble de fonctions systèmes, utilisables en assembleur, permettant d'exploiter le plus efficacement et le plus facilement possible l'ensemble des ressources matérielles du système. (Floppys disques en particulier.)
- Un jeu de processeurs interactifs permettant un accès rapide depuis la console à l'ensemble de ces ressources. Ces processeurs sont :
- **BACKUP.** Permet d'effectuer des copies, des vérifications ou des réorganisations de disquettes entières (nécessite un minimum de 2 floppys).
- **CHAIN.** Permet d'enchaîner l'exécution de processeurs système ou utilisateurs.
- **COPY.** Permet la recopie de fichiers.
- **DELETE.** Permet de détruire de fichiers.
- **CAT.** Permet de lire tout ou partie du catalogue des fichiers.
- **INIT.** Permet d'initialiser une nouvelle disquette. (Nécessite un minimum de 2 floppys).
- **FREE.** Permet de connaître la place disponible sur le disque et dans le catalogue.
- **LIST.** Permet de lister un fichier.
- **LOAD.** Permet de charger un fichier en mémoire.
- **CHANGE.** Permet de changer, le nom, le suffixe, les attributs ou le clefs d'un fichier.

D'autre part, *DOS* est prévu pour faciliter la programmation dans divers langages grâce aux processeurs suivants :

CARTE FLOPPY Comprend la gestion de 1, 2 ou 3 disquettes, des fonctions systèmes de 16 K de RAM, du DOS.

Prix pour 1 disquette **7 820 F** 2 disquettes **11 518 F** 3 disquettes **15 216 F**

PROTEUS PRINT
Imprimante sur papier normal (non métallisé), travaille sur 80 colonnes - 1.200 Bauds (10 ch./s.). Avec cordon. **Prix .... 10 240 F**

PROTEUS PRINT MOD. 43 C
Imprimante 132 colonnes, 300 Bauds, Matrice 7 × 9 - RS 23Z. Clavier standard ASCII. **Prix avec cordon .... 12 466 F**

APPLE II



Prix TTC .... **9 799 F**
INTERFACE FLOPPY .... **5 490 F**

L'élément déterminant dans le choix d'un APPLE II est la fonction graphique. En haute ou basse résolution celle-ci est indispensable pour de nombreuses applications. Le langage d'origine (4 K ROM) est très nettement insuffisant pour d'autres développements que l'initiation mais il existe de nombreuses extensions, dont la carte APPLE-SOFT pour palier à cet inconvénient. La carte SECAM vous permettra d'utiliser votre téléviseur sans autre moniteur couleur. Autre agrément de APPLE : le FLOPPY, sa capacité de 80 Koctets, n'est pas très importante mais son prix abordable, d'autant que la gestion du disque relativement simple, est très facile d'accès.

Interface floppy **5 490 F** Disque, les 10 **411 F**
Carte SECAM **1 460 F** Apple Soft **1 460 F**

PET

Prix TTC .... **7 350 F**

Tous les éléments nécessaires au fonctionnement de l'unité centrale sont inclus dans le même boîtier. Le CPU est une 6502 de chez MOSTEK, travaillant sur 8 bits et adressant 65 536 octets de mémoire. Il possède un jeu de 53 instructions et 13 niveaux d'adressage. Le PET, dans sa version de base, dispose de 9216 octets de RAM et 16384 octets de ROM. C'est la sophistication du BUS IEEE qui implique cette capacité importante de ROM. Pour fonctionner, la visualisation utilise 1 K de RAM et 2 K de ROM, elle génère une page de caractères alphanumériques ou graphiques - mode d'écriture noir sur blanc ou blanc sur noir. L'interface K7 peut être commandée entièrement par Soft.

SUR LE PONT DE GRENELLE ☎ 524-23-16
5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS
A 50 mètrs de la Maison de la Radio
Autobus : 70-72 (arrêt MAISON DE L'ORTF). MÉTRO : **Charles-Michels**

AUX GOBELINS ☎ 331-56-46
10, boulevard Arago - 75013 PARIS
MÉTRO : **Gobelins**

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30

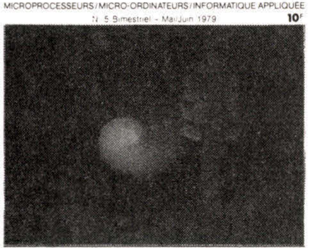
Sommaire

MICRO SYSTEMES

Pages

Le tirage de Micro-Systèmes est de 75 000 exemplaires.





Notre couverture :

Les Echecs et les micro-ordinateurs (p. 49).

Photo digitalisée et traitée par le système SMC de J.F. Colonna à l'Ecole Polytechnique (p. 38).

Président-directeur général :
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Conseillers techniques :
Dave Habert

Comité de rédaction :
Jean-Michel Cour — André Doris
Jean Frémaux — Dave Habert
Alain Tailliar — Jean-José Wanègue

Secrétaire :
Catherine Salbreux

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier.

Publicité :
S.P.E. — **Chef de publicité :** M. Sabbagh
Tél. : 202-74-22

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05
1 an (6 numéros) : 45 F (France)
70 F (Etranger)

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction – Administration – Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 - Télex PGV 230472 F

Dépôt légal 3e trimestre 78
N° éditeur : 644
Distribué par SAEM Transports Presse
Imprimerie : La Haye-Mureaux

TOUS RENSEIGNEMENTS
RIVE DROITE 524.23.16
RIVE GAUCHE 331.56.46
OU SUR PLACE

PENTASONIC

☎ 524-23-16 — SUR LE PONT DE GRENELLE — 5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS

☎ 331-56-46 — AUX GOBELINS — 10 boulevard Arago - 75013 PARIS

UN LABORATOIRE A VOS MESURES

Il existe dans chaque gamme d'appareils plusieurs modèles concurrents. Vous devez avoir en tête l'utilisation pour laquelle vous faites cet achat.
Les caractéristiques techniques sont une chose, mais la comparaison entre tel et tel matériel est aussi importante.
Vous trouverez chez PENTASONIC un nombre d'appareils, déjà sélectionné, qui vous permettra un choix plus facile.

Pour ce qui est de générer les fréquences :

MINI VOC 3
Gamme de fréquence de 20 Hz/200 kHz. Sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V/600 Ω. Distorsion inférieure à 0,05 %. **Prix** .... **850 F**

HETER VOC 3
6 gammes de 100 Hz à 30 MHz. Précision : ± 1,5 %. Tension de sortie de quelque µV à 100 mV réglable par double atténuateur. **Prix** .... **878 F**

LAG 26
20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz. **Prix** .... **926 F**

MINI VOC 5
De 10 Hz à 1 MHz. Signal : sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie : 10 V eff. en sinus, 20 Vcc, en rectangulaire sur 600 Ω. **Prix** .... **1 410 F**

ou des tensions continues :

VOC AL 3
Tension de sortie réglable de **2 à 15 V** continu. 2 amp. Dim. : 160×80×80 mm. **Prix** .... **388 F**

VOC AL 4
Tension de sortie réglable de **3 à 30 V**. 1,5 ampère. Dim. : 180×80×60 mm. **Prix** .... **455 F**

VOC AL 5
Tension de sortie de 4 à 40 V. Limitateur de courant de 0 à 2 A réglable. Dimensions : 180×100×60 mm. **Prix** .... **645 F**

PS 1 745 A
Tension réglagle de 3 à 15 V. Contrôle par vu-mètres. Sorties flottantes. Intensité : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Dimensions : 180×75 ×120 mm. Poids : 3 kg. **Prix** ... **384 F**

PS 2
12 V - 2 A .... **149 F**

PS 3
12 V - 3 A .... **189 F**

ELC
5 V - 3 A .... **254 F**
(microprocesseur ou TTL)

Pour mesurer vos fréquences :

BK 1827
Base de temps : Quartz 4,00 MHz stabilité ± 0,25 PPM (± 1 Hz).
Gamme : 100 Hz à 30 MHz garantie.
Temps d'ouverture de porte : Auto : 10 ms ou 100 ms (lecture MHz) ou ls (lecture kHz).
Précision : ± 1 digit.
Entrée : Impédance mini 10 kΩ.
Sensib. : 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz, 200 mV eff. 100 Hz à 200 kHz.
Alim. : 6 p. de 1,5 V. **Dim.** 4x9,5x17 cm.
PRIX : 1 150 F

ou mesurer vos tensions :

ISKRA

US 6 A
Tensions continues et alternatives. Résistances. Capacités. Fréquences.
Prix .... **191 F**

UNIMER 3-20 000 Ω/V en continu
Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités. Décibelmètre.
Prix .... **268 F**

CENTRAD

« 312 » 20 000 Ω/V en continu
36 gammes de mesure. Antichoc. Antisurcharges. Dimens. : 90×70×18 cm.
COMPLET, avec cordon et pile .. **187 F**
ETUI plastique : **11 F**

« 819 » 20 000 Ω/V
80 gammes de mesure. Antichoc. Antimagnétique. Antisurcharges. Cadran panoramique.
COMPLET, avec cordons et pile . **286 F**
ETUI plast., **12 F** - ou cuir vérit., **42 F**

PANTEC

DOLOMITI UNIVERSEL
Sensibilité 20 kΩ/V = 30 calibres
Prix .... **349 F**

VOC

« VOC 20 » 20 000 Ω/V en continu
43 gammes. Antisurcharges. Ohmmètre. Capacimètre. Décibelmètre.
Avec cordon et pile .... **172 F**
ETUI plast. **12 F** - ou cuir vérit. **36 F**

« VOC 40 » 40 000 Ω/V en continu
43 gammes. Mégohmmètre. Capacimètre. Output. Décibels. Fréquencemètre.
Avec cordons et pile .... **193 F**
ETUI plast., **12 F** - ou cuir vérit. **36 F**

CdA

« CdA 102 »
20 000 Ω/V en continu et en alternatif. **Continu** - Tensions : 10 calibres. Intensités : 6 calibres de 50 µA à 5 A. **Alternatif** - Tensions : 7 calibres. Intensités : 3 calibres. Ohmmètre : 1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes. **Prix** ...... **300 F**

Et pour la mesure numérique :

SINCLAIR

« PDM 35 » Multimètre digital 1999 pts
Cnotinu 1 mV à 1 000 V. Alternatif 1 V à 500 V.
Intensité 6 gammes 1 nA à 200 mA. Résistances 5 Ω à 20 mΩ. Dimens. : 155×75×33 mm. **Prix** .... **395 F**

« DM 235 » Nouveau multimètre numérique 1999 pts : 0,5 %.
Continu de 2 V à 1 000 V. Alternatif 2 V à 750 V. Intensité 2 mA à 1 000 mA continu et alternatif. Résistances 2 kΩ à 20 MΩ (protection 250 V). 640 g. Alimentation : piles 6 V, batteries ou secteur. **Prix** .... **690 F**

Mais si vous préférez un analogique :

SANWA
Le premier contrôleur analogique à cristaux liquides
LCD 900
50 kΩ/V. 7 gammes en tension continue : 1 V à 1 000 V
5 gammes en tension alternative : 10 V à 1 000 V (10 kΩ/V)
4 gammes en courant continu : ± 0,3 à 300 mA
1 gamme en courant alternatif : 3 A
4 gammes en résistance : 1 kΩ à 1 000 kΩ
Précision en tension : ± 3 %. Dimens. : 200×135×50 mm. Poids : 800 g.
Prix .... **935 F**

Par contre quand il s'agit de tester les transistors :

BK 510 **PRIX : 1 124 F**
● Contrôle sans dessouder des semiconducteurs en circuit ● Contrôle hors circuit des semi-conduct. ● Détermine lui-même les électrodes d. semi-conducteurs ● Identifie PNP/NPN canal N ou P ● Pulse de 5 Hz courant pour rapport cyclique de 2 % : 250 mA base et 125 mA collecteur ● Fonctionne même avec des shunts aussi faibles que 10 ohms ● Alimentation 4 piles de 1,5 V ● Consommation 4 mA en essai 12 mA ● Livré avec housse ● Dim. : 4×9.5×16 cm ● Poids 450 g.

TE 748 ELC
Permet la vérification de l'état des transistors en circuit et hors circuit. Vérification : des fet des thyristors. Détermination du type de transistor (PNP ou NPN). Aliment. : 1 pile 9 V. Connexion par 3 mini-grip-fils. Dim. : 150×80×30 mm. **Prix** .... **228 F**

PANTEC
Vérification du courant de dispersion (Iceo) : deux calibres pour transistors à haute et à basse puissance.
Mesure directe du gain de courant β avec lecture directe : calibre 0 - 100 et 0 - 1000.
Contrôle de résistance directe et inverse des diodes.
Alimentation autonome sur piles : 2 piles de 1,5 V. **329 F**

TRANSISTORS

2 N

338	14,30
689	9,00
706	4,20
708	2,30
917	3,70
918	3,70
930	3,90
1306	7,80
1307	8,00
1595	9,40
1596	9,80
1598	13,70
1599	14,40
1613	3,40
1671	43,50
1711	3,20
1889	4,10
1890	4,00
1893	4,40
1925	8,10
2218	4,50
2219	3,70
2222	2,00
2329	17,40
2368	4,60
2369	4,10
2614	15,00
2646	6,90
2647	13,50
2714	3,40
2890	19,60
2904	3,50
2905	3,60
2907	2,20
3020	14,00
3053	4,20
3054	9,60
3055 40 V	5,30
3055 80 V	11,30
3055 100 V	12,00
3055	11,30
3137	35,00
3441	29,40
3605	8,30
3606	4,60
3702	3,80
3704	4,70
3713	29,20
3741	13,00
3771	34,00
3819	3,60
3823	10,80
3866	12,30
3906	6,10
4036	13,00
4093	18,50
4274	3,60
4400	3,80
4402	3,80
4416	9,50
4441	13,00
4871	13,60
4920	17,00
4923	15,10
5061	11,30
5086	5,10
5457	8,10
5635	84,00
5636	156,00
5637	228,00
5886	74,50
6027	11,90

MPSA

05	3,20
06	3,20
13	4,20
20	3,40
70	3,90
55	3,20
56	3,20

MPSU

01	4,80
03	5,30
06	5,40
56	5,80

MSS

1000	2,90
109T2	118,80
181T2	17,60
40604	17,20
40673	22,70

MJ

900	19,00
1000	17,00
901	19,50
1001	17,50
2250	22,00
2500	20,00
2501	24,50
2955	12,50
3000	18,00
3001	21,00

MJE

520	6,50
1100	14,00
2801	14,50
2955	14,00
3055	12.00

MCA

7	41,00

MCT

81	19,80

AC

125	4,00
126	4,00
127	4,20
127 K	5,00
128	4,60
128 K	5,20
132	3,90
142	4,50
180	7,40
181	4,70
183	3,90
184	3,90
187	5,60
188	5,70

AD

149	10,80
161	6,00
162	7,20

AF

109	11,00
114	7,80
124	4,80
125	4,80
126	3,50
127	4,80
200	9,50

BC

107•	2,20
108•	2,20
109•	2,60
114	1,90
115	3,90
141	5,30
142	5,80
143	5,00
145	4,10
148•	3,10
149•	3,10
153	3,40
157	2,60
158	3,00
171•	3,40
172•	3,50
177	3,30
178•	3,40
182	2,10
184	3,10
204•	3,50
207•	3,40
208•	3,40
209•	4,10
211	5,20
212	3,50
237	3,90
238•	1,80
251•	2,60
257•	3,40
281	7,40
301	6,80
308	3,40
317•	2,60
328	3,10
351	3,90
366	8,40
407•	4,90
417	3,50
547•	3,40
548•	3,40

BCW

90	3,40
93	3,10
94	2,00
95	3,10
96	3,00
97	3,10

BD

131	11,00
135	4,60
136	4.80
140	5,80
157	8,60
233	8,80
234	9,10
235	9,20
286	9,80
301	10,40
435	10,60
436	10,30

BDX

14	16,40
18	21,20

BF

167	3,90
173	4,70
176	6,80
178	4,80
179	7,20
181	7,10
194	2,50
195	5,00
197	3,50
224	7,00
233	3,80
234	4,80
244	6,80
245	7,20
254	3,60
257	3,50
258	7,80
259	3,80
337	5,20

BRY

5560	6,90

BSX

52	3,90

BUX

37	72,00

• Disponible A, B, C

C. MOS

La série C. MOS, considérée à l'origine comme un objet fragile (série A) est commercialisée par PENTASONIC en série B (MOTOROLA/NS) laquelle est protégée en entrée et se manipule pratiquement comme la TTL.

CD 4000

4000	1,60	4024	8,50	4053	12,25
4001	1,60	4025	2,15	4060	13,45
4002	1,60	4026	17,90	4066	5,60
4007	2,15	4027	5,50	4068	12,25
4008	12,55	4028	8,15	4069	2,70
4009	6,00	4029	12,25	4071	2,70
4010	6.00	4030	4,50	4072	2,70
4011	1,60	4035	11,50	4073	2,70
4012	2,15	4036	29,50	4075	2,70
4013	4,50	4042	9,85	4078	2,70
4015	11,45	4044	12,55	4081	2,70
4016	4,70	4046	14,00	4082	2,70
4017	11,50	4047	14,30	4511	18,25
4018	11,50	4049	5,55	4520	18,15
4019	5,00	4050	5,55	4528	14,30
4020	14,15	4051	12,25	4585	11,45
4023	2,15	4052	12,25		

V/MOS

Manuel d'application et tous les composants V/MOS chez PENTASONIC
AMPLI 2×40 W avec VN 66 AF
Prix du VN 66 AF **14,80**

TTL

La série TTL évolue et PENTASONIC reconvertit sa gamme.

TTL Classique : 20 MHz = grosse consommation d'énergie

TTL LS : 30 MHz = petite consommation d'énergie

SN 7

400	1,60	454	2,10	4148	10,95
401	1,60	460	2,10	4150	17,20
402	1,60	470	3,90	4151	6,65
403	2,10	472	3,20	4153	6,65
404	1,90	473	3,90	4154	14,40
405	2,40	474	3,90	4155	7,50
406	3,30	475	4,50	4156	7,50
407	3,30	476	3,85	4157	8,40
408	2,40	480	7,20	4160	11,60
409	2,40	481	10,00	4161	11,60
410	2,10	483	9,35	4162	11,60
411	2,40	485	11,30	4163	11,60
412	4,15	486	3,50	4164	11,90
413	4,30	489	32,00	4165	13,70
414	7,45	490	3,85	4166	33,90
416	2,90	491	8,50	4167	33,90
417	2,90	492	5,50	4170	20,15
420	2,10	493	5,50	4172	59,05
425	2,30	494	7,70	4173	16,10
427	3,20	495	6,80	4174	12,80
428	2,65	496	8,90	4175	8,15
430	2,10	4100	13,90	4176	16,55
432	2,90	4107	3,85	4180	5,50
437	3,05	4109	6,25	4181	28,10
438	3,05	4121	3,35	4182	7,50
440	2,10	4122	4,65	4190	11,90
442	7,45	4123	5,75	4191	10,25
443	7,45	4124	15,10	4192	11,90
444	7,90	4S124	23,10	4193	11,90
445	7,70	4125	4,95	4194	13,75
446	13,35	4126	4,95	4195	11,30
447	7,05	4128	5,50	4196	14,50
448	11,85	4132	6,50	4198	25,50
450	2,10	4141	10,00	4199	25,50
451	2,10	4145	11,05	4452	6,10
453	2,10	4147	16,15	5451	6,25

MICRO SYSTEME 1

SYSTEME à base de 6800
Montage sur carte unique double face

ENSEMBLE COMPLET équipé de SV 6726 **2195 F**

ROM BASIC disponible **980 F**

TOUS LES COMPOSANTS POUR LA CARTE MICRO-SYSTEME SONT DISPONIBLES

Mémoire SV6726, 1 pièce	184,00 F
8 pièces	151,00 F
16 pièces	123,00 F
Mémoire GC 3, 1 pièce	194,00 F
Mémoire DC 3	35,70 F

IMPORTE DIRECTEMENT D'ALLEMAGNE

2102 - 1024 bits 450 nS	12,00 F
4116 - RAM 16 K Dyn. 350 nS	87,00 F
2114 L 45 - RAM 1024 × 4 - 450 nS	72,00 F

cablage et outillage

VOUS avez certainement assez de problèmes techniques pour vous passer des problèmes d'outillage : pinces coupantes qui ne coupent pas, tourne-vis qui ne vissent rien. Nous ne vous proposons que du matériel que nous utilisons nous-mêmes.

FERS A SOUDER JBC

15 W, crayon, panne inox	71,50
40 W, panne cuivre	48,65
Panne inox pour 40 W	16,20
Résistance de rechange 15 W ...... 42,10. 40 W	30,00
Support de fer	32,30
Panne CI	114,45
Fer à apport de soudure	191,50
Barrette à cosse (5 c)	0,20
Soudure 10/10 60 %, le m	0,90

PINCES CROCO

Petit modèle	2,20
Grand modèle	2,70

FORETS ACIER RAPIDE

∅ 0,8 .... 2,40 - ∅ 1 mm	2,70

GRIP FIL (style sonde)

Court ...... 13,50 - Long	18,60

PINCE POUR TESTER LES CI

16 broches	33,60
28 broches	73,20
40 broches	88,00

CABLES ET FIL

Blindé 1 cond.	1,50
2 cond.	2,10
4 cond.	2,50
Fil HP	2,10
Fil coaxial 75 Ω	2,10
Fil 16 cond. en nappe	9,60

OUTILLAGE

PINCE COUPANTE	
Micro Shear pas 2,54	38,00
PINCE PLATE	
Micro nose pas 2,54	38,00
TOURNEVIS	
Long	4,70
Moyen	4,60
Court	3,80
Cruciforme	4,80
PRECELLE	
Travail droite	16,50
Travail coudé	16,50
Repos droite	17,50

PINCE

Courbe	54,90
Plate	48,00

JEU DE TOURNEVIS

Horloger	17,10
Réglage	21,10

UNE VOCATION PSYCHEDELIQUE

TRIACS

6 A	5,00
10 A	8,20
15 A	10,00
DIACS	4,00

Le coin de l'actif bizarre

CETTE rubrique a tendance à devenir celle des micro-processeurs et de leurs circuits annexes. Outre le fait que nous soyons, a priori, capables de vous parler techniquement de ces produits, nous nous ferons un plaisir de vous envoyer leurs notices techniques contre une enveloppe timbrée à votre nom et 3 F en timbre pour frais de photocopie (1 notice par enveloppe).

	La pièce
MC 6800 - Microprocesseur	78,00
MC 6802 - Microprocesseur	234,00
SY 6502 - Microprocesseur	153,00
SCMP 500 - Microprocesseur	54,00
SCMP 600 - Microprocesseur	91,00
MEMOIRES	
2101 - RAM 256 × 4 Static 250 nS	18,00
2102 - RAM 1 024 × 1 Static 400 nS	18,00
2112 - RAM 256 × 4 Static 450 nS	18,00
80101 - RAM 16 × 4 TTL 35 nS	27,00
80102 - RAM 1 024 × 1 Static 450 nS	18,00
6810 - RAM 128 × 8 Static 450 nS	35,10
2114 - RAM 1 k × 4 Static 300 nS	72,00
4116 - RAM 16 k × 1 Dynamic 270 nS	128,00
INS 8154 - RAM I/O 128 × 8 500 nS	86,00
DM 8578 - ROM 32 × 8 Fusible	35,40
DM 745287 - ROM 256 × 4 Fusible	21,00
MM 5204 - EPROM 512 × 8 UV	98,00
MM 2708 - EPROM 1 k × 8 UV	89,00
J-BUG (2708) Moniteur	198,00
MIK-BUG (6830 L7) Moniteur	167,00
PENTA-BUG (2716) Moniteur (Club 6800 Penta)	195,00
Gestion UC EMR	185,00
Gestion Cassette EMR	185,00
Gestion Jeux EMR	185,00
Gestion Scientifique EMR	185,00
Basic VIM I	1 612,00

INTERFACE

MM 6820 - PIA	58,00
MM 6845 - Contrôleur de CRT	312,00
MM 6850 - ACIA asynchrone	62,00
MM 6852 - ACIA synchrone	109,80
MM 6875 - Circuit horloge 6800	84,00
SFF 96364 - Contrôleur de CRT	225,00
Doc. et schéma de principe pour 364	30,00
SY 6522 - PIA + Timers, Latching	118,00
SY 6532 - RIAM I/O + Timers	149,00
N 8 T 26 - Quadruple driver-inverseur de bus bidirectionnel	14,00
N 8 T 28 - Quadruple driver de bus bidirectionnel	19,40
N 8 T 95 - Sextuple driver de bus, commande NOR	9,80
N 8 T 96 Sextuple driver-inverseur de bus, comande NOR	13,20
N 8 T 97 - Sextuple driver de bus, commandes séparées	13,20
N 8 T 98 - Sextuple driver-inverseur de bus, commandes séparées	13,20
MC 1488 - Porte-interface RS 232	40,80
MC 1489 - Porte-interface RS 232	31,60
MC 3459 - Quad Memory Driver	25,20
MC 8316 - Synchronous 4 bits Binary Counter	55,20
MC 8602 - Monostable de précision	26,40
MC 14536 - Programmable Timer	57,90
MC 14538 - Dual monostable	23,40
MC 14539 - Dual 4 Channel Digital Mixer	24,00

TOUJOURS DISPONIBLE

MK 2. Motorola	1 720 F
VIM 1. Synertek	2 280 F
EMR. Série UC 1000	985 F
PENTABUG. Soft	195 F
CARTE BASIC	1 820 F
CARTES VISU	
Française	1 512 F
Américaine	1 580 F
CLAVIER ASCII. Keytronic	980 F

DERNIERE HEURE
ROCKWELL AIM 65
Chez PENTASONIC

Clavier alphanumérique 54 touches - Display 20 caractères - Imprimante thermique 120 lignes/mn - Mémoire vive 1 K - Extension 4 K - Moniteur 8 K octets. OPTIONS : assembleur BASIC, etc.

PRIX : 2 950 F

COMMUTATION

CONTACTEURS ROTATIFS

1×12, 3×4, 2×6, 4×3	7,60

ROTACTEURS A GALETTES

Sabre + acc.	7,50
Montage possible de 4 galettes 1×12, 2×6, 3×4, 4×3	7,50

INTERRUPTEURS

3 positions fugitives	9,70
3 positions stables	8,60
3 positions dont 1 fugitive	11,50
Double	8,60
Simple	6,50

BOUTONS POUSSOIRS

Fermé au repos	2,70
Ouvert au repos	2,70

INTER A GLISSIERE

2 positions doubles	2,70

BOUTONS POUSSOIRS EN BANDE

Inverseur	6,50
Mécanique pour Interdépendant ou non 4, 5 ou 6	3,00
BOUTONS	0,60

RELAIS SIEMENS

2 RT 6 V	21,00
12 V	21,00
4 RT 24 V	23,00
48 V	23,00

ROUES CODEUSES

Codage BCD	28,00
Flasques, les 2	5,00
Codage décimal	28,00

COMMUTATEUR PAR CI

En forme de circuit intégré 7 Inter	24,20
REED	
5 V - 0,5 A 1 T	16,50
5 V - 1 A 1 T	28,00

CI Linéaires & Spéciaux

Comme dans les circuits logiques, il existe plusieurs fabricants pour un seul produit, de préférence, nos circuits sont de chez SESCOSEM, NS ou MOTOROLA, réputés pour la qualité de leur production et l'étende leur gamme.

AY	
38500	54,00
38600	179,00
DG	
201	57,10
ESM	
231	34,00
L	
120	43,80
144	58,90
LD	
110	58,10
111	78,00
114	121,00
120	95,00
121	104,00
130	104,00
LM	
200	57,00
204	41,00
301	8,80
305	12,50
307	10,70
308	13,00
309	24,00
310	24,00
311	19,40
318	28,00
323	37,00
324	11,20
340 5 V	9,60
340 6 V	9,60
340 12 V	9,60
340 15 V	9,60
340 24 V	9,60
348	23,20
349	19,30
377	26,50
380	18,00
381	22,50
382	21,00
387	11,90
391	24,50
555	9,60
561	33,70
565	27,10
566	30,70
709 O	8,70
710	8,10
723	14,30
725	35,00
741	4,20
747	10,40
761	19,50
2907	22,50
3075	22,30
3900	12,80
MC	
1310	20,00
1312	29,00
1350	18,30
1456	53,50
1458	9,50
1468	29,40
1488	31,00
1489	27,00
1554	238,00
1590	83,70
1733	31,40
4024	41,25
4044	36,10
7905 - 5 V	12,80
7912 - 12 V	12,80
MD	
8002	23,50
MM	
5316	67,50
NE	
529	28,30
543 K	41,20
SAD	
1024	112,00
SFC	
606	9,80
SO	
41 P	15,70
42 P	18,20
TAA	
310	35,10
550	24,90
611	22,40
621	29,70
661	28,30
761	19,50
790	37,40
861	17,30
TBA	
221	14,20
231	34,00
240	23,80
400	38,70
570	31,10
641	31,60
651	19,70
720	26,00
790	22,70
800	22,00
810	28,00
860	34,40
950	47,70
TCA	
160	25,30
420	21,80
440	23,70
760	63,60
830	25,50
940	61,10
1054	37,80
TDA	
1042	43,10
TMS	
3874 NL	40,00
UAA	
170	16,20
180	16,80
XR	
2206	54,00
2208	61,00
2240	37,80
µA	
720	24,40
748	20,30
753	18,00
758	43,00
9368	24,20
95 H 90	68,00

DU TRAVAIL A SENS UNIQUE

DIODES

BA 102	1,60
BA 224-300	4,30
BB 105 G	4,30
ESM 181	6,40
MZ 2361	6,50
1 N 649	1,70
1 N 659	2,10
1 N 753	6,20
1 N 821	6,10
1 N 823	8,20
1 N 3595	2,10
1 N 4007	1,20
1 N 4148	0,40
1 N 5625	7,10
OA 95	1,60
18 P 2	1,20
SCHOTKY 1 A 40 V	26,60

PONTS DE DIODES

1,5 A, 200 V	5,20
3 A, 50 V	9,00
5 A, 100 V	11,00
6 A, 200 V	14,00
10 A, 200 V	18,00
25 A, 200 V	27,00

TRANSFORMATEURS 6 VA

2×2,5 V - 2×6 V - 2×9 V - 2×12 V 2×24 V - 6+12 V - 6+24 V	23,80
Transformateur pr psychédélique	10,80
9 V 3,9 A. Spécial pour alimentation 5 V 3 A (pour LM 323)	51,00

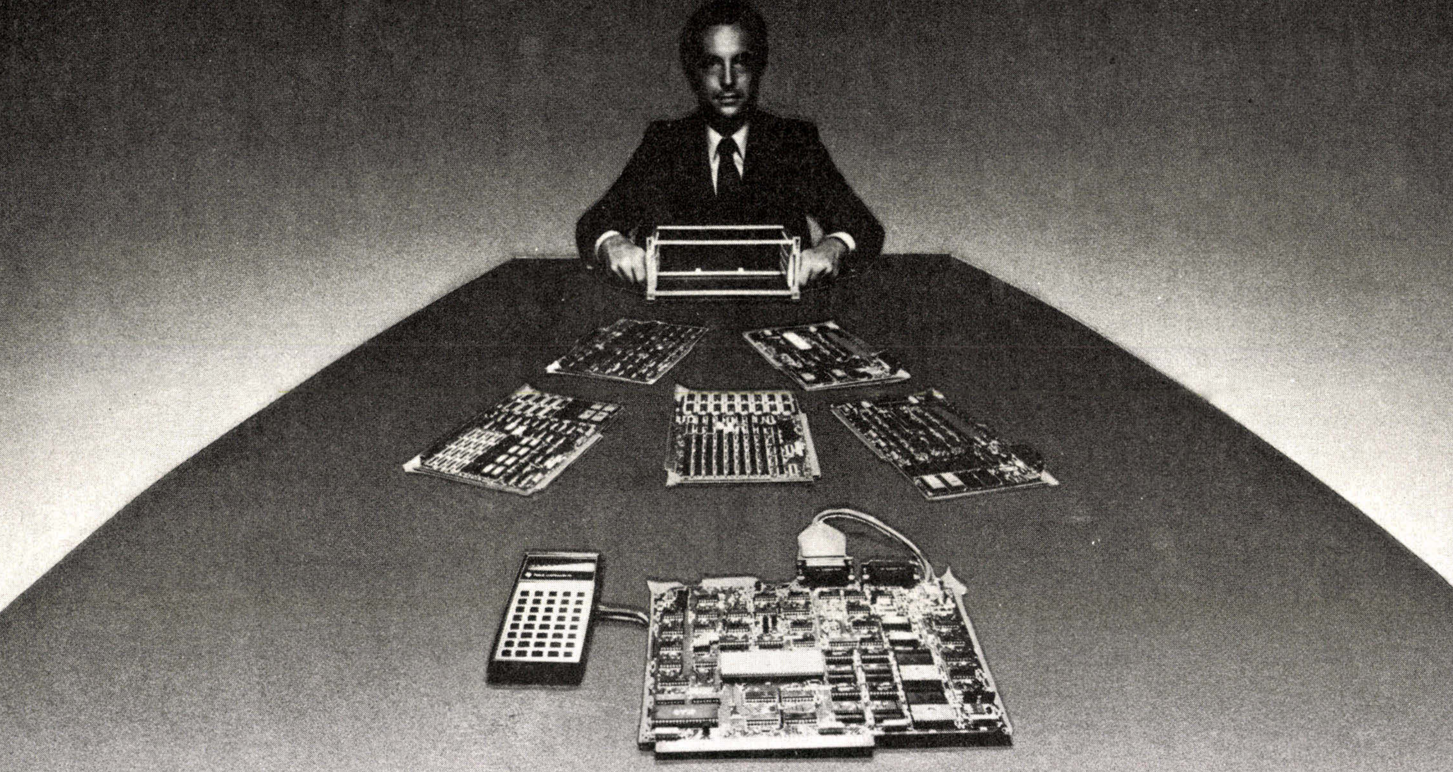
(Frais de port 12 F)

12 V 1 A/2 A - 9 V 5 A	98,00

TRANSFOS TORIQUES 220 V

2×6 V - 30 VA	99
2×12 V - 30 VA . 99 - 50 VA	119
2×18 V - 30 VA	99
50 VA ..... 119 - 80 VA	139
2×35 V - 30 VA	99
50 VA ..... 119 - 120 VA	164

LE GRAND CHELEM.



Les cartes 990 de Texas Instruments pour toutes les applications industrielles.

Un système industriel complet, puissant et autonome.

Cartes unités centrales (CPU) 990/100 et 990/101
- *Microprocesseur 16 bits TMS 9900*
- *4K octets de RAM (1K octets sur la 990/100)*
- *8K octets de EPROM*
- *16 entrées-sorties parallèles compatibles TTL*
- *Interfaces série du type RS 232, TTY ou Modem*

Cartes extension mémoires
- *TM 990/201 (RAM, EPROM)*
- *TM 990/206 (RAM)*

Carte d'entrées-sorties 990/310
- *Extension à 48 bits*

Modules d'interface puissance
- *Modèles 5MT/6MT (Commande de moteurs, de relais...)*

Terminaux de commande
- *990/301 (microterminal)*
- *ASR 733, 743, 765...*

Logiciels résidents
- *Moniteur TIBUG TM 990/401*
- *Assembleur TM 990/402*
- *Power Basic TM 990/450*



TEXAS INSTRUMENTS
FRANCE

BUREAUX TEXAS INSTRUMENTS (FRANCE)
- *La Boursidière, Bât. A, RN186 92350 Le Plessis Robinson - Tél. (1) 630 23 43*
- *B.P.5 - 06270 Villeneuve Loubet - Tél. (93) 20 01 01*
- *31, Quai Rambaud - 69002 Lyon - Tél. (78) 37 35 85*
- *9, Place de Bretagne - 35000 Rennes - Tél. (99) 79 54 81*
- *100, Allée de Barcelone - 31000 Toulouse - Tél. (61) 21 30 32*
- *1, Avenue de la Chartreuse - 38240 Meylan - Tél. (76) 90 45 74*

CONSULTANT MICROPROCESSEURS
- *EIS - 94240 L'Hay-les-Roses - Tél. (1) 663 02 24*

DISTRIBUTEURS TEXAS INSTRUMENTS
- *CEIN - 59230 St-Amand-les-Eaux - Tél. (20) 48 53 39*
- *EIS - 94240 L'Hay-les-Roses - Tél. (1) 661 02 24*
- *PARIS-SUD-ELECTRONIQUE - 91300 Massy - Tél. (1) 920 66 99*
- *PEP - 92120 Montrouge - Tél. (1) 735 33 20*
- *RADIALEX - 69457 Lyon - Tél. (78) 89 45 45*
- *EUROMAIL - 13290 Aix les Milles - Tél. (42) 26 58 11*
- *FLAGELECTRIC - 63000 Clermont-Ferrand - Tél. (73) 92 13 46*
- *NADIS - 75020 Paris - Tél. (1) 797 39 29*
- *TEKELEC - 92310 Sèvres - Tél. (1) 027 75 35*

COUPON-REPONSE à retourner à :
TEXAS INSTRUMENTS - B.P. 5 - 06270 Villeneuve-Loubet
Je désire recevoir la brochure TM990 TM 990/101
la documentation 5MT/6MT Terminaux ASR
Nom ....
Société ....
Adresse ....
....
....

Editorial

Pour beaucoup, l'idée d'ordinateurs personnels n'est plus tout à fait une nouveauté en raison de la mode dont ils sont l'objet actuellement.

Qu'il s'agisse d'articles ou d'émissions scientifiques, économiques ou encore de spots publicitaires, le but est d'y faire rentrer le mot micro-ordinateur comme si celui-ci, par la puissance incantatoire dont il semble investi, était devenu la clé de la réussite.

En fait, l'essentiel des informations, offertes par ces médias de grande audience, présente trop souvent un panorama d'applications des micro-ordinateurs relevant beaucoup plus, si ce n'est de la science-fiction, de la prospective que des problèmes solubles à court terme à l'aide de ces matériels.

D'autre part, dans leur grande majorité, les programmes mis en démonstration pour ceux-ci constituent une magnifique vitrine de jeux vidéo, toujours nouveaux, et dont l'attrait se fait sans cesse grandissant.

Il est légitime qu'après cela on continue de s'interroger sur l'utilité réelle de ces micro-ordinateurs, nés avant même que leur besoin ne se fasse sentir.

Peuvent-ils être utilisés à des fins professionnelles comme on le prétend si souvent ?

Une telle question doit trouver rapidement une réponse, car dès maintenant on rencontre bon nombre de responsables de PME, de médecins, d'avocats, de comptables, etc., pour qui l'acquisition d'un micro-ordinateur n'est pas un problème financier mais pour qui ces matériels n'auront une raison d'être qu'à partir du moment où ils auront réussi à s'intégrer dans leurs activités respectées comme un outil de travail efficace et fiable.

Si nous ne leur apportons pas la preuve de ceci, l'informatique risque fort de perdre la chance de réhabilitation qui lui est offerte aujourd'hui en France. Ceci pourrait se faire d'autant plus vite que les constructeurs de téléviseurs ne tarderont certainement pas à incorporer dans leurs produits de tels micro-ordinateurs. Si nous laissons les choses se dérouler ainsi, nous arriverons à faire de la micro-informatique un produit « grand public » avant même d'en avoir fait un produit « professionnel ». Ce qui est sûr, c'est qu'il y a deux marchés fort différents et que ça n'est pas avec des argumentaires « grand public », comme on persiste un peu trop à le faire en ce moment, que l'on parviendra à convaincre les utilisateurs professionnels potentiels.

En fait, les choses n'en sont pas encore là et déjà certaines initiatives sont à inscrire à l'actif d'associations professionnelles.

C'est ainsi que le 15 mars les **membres du Comité national informatique** organisaient une journée d'étude et de sensibilisation sur le thème de « l'Expert-comptable et l'informatique ». Cette manifestation devait permettre aux participants après un exposé sur la programmation de passer à des travaux pratiques de groupe sur du matériel présenté par des constructeurs et des importateurs. Le sujet retenu et commun à chaque groupe et chaque type de matériel portait sur la création d'un fichier « produits ».

Cette expérience originale connut les meilleurs résultats qui soient, donnant ainsi aux experts comptables présents la preuve matérielle de l'efficacité des micro-ordinateurs.

C'est toujours en poursuivant ce même souci que **Micro-Systèmes** patronnera le 14 mai un forum de l'informatique personnelle. Le but de cette demi-journée est de montrer par des exemples concrets comment doit être appréhendé un besoin au sein d'une entreprise lorsque l'on veut informatiser une tâche ou une fonction, à la suite de quoi il sera expliqué comment l'on doit procéder judicieusement au choix d'un matériel.

Il ne faut pas que de telles actions demeurent trop isolées, isolées dans le temps mais aussi dans l'espace, au risque d'avoir beaucoup trop le caractère de l'exception, car il n'est pas dit qu'en la matière l'exception fera la règle.

Certes, le micro-ordinateur est le fruit d'un accident technique et s'il n'a pas été plus particulièrement conçu pour des applications grand public ou professionnelles, toujours est-il qu'à vouloir gagner sur ces deux tableaux, trop de personnes ont mis les entreprises et bien d'autres membres de professions libérales en appétit.

Jusqu'où tiendra-t-on ces promesses ?

Jean-José WANÈGUE

toute une ligne informatique...

chez un même constructeur

c'est la garantie d'avoir un ensemble cohérent

EN KIT ou EN ORDRE DE MARCHE... CHOISISSEZ !





MICRO 8 Bits avec 8080 A

- Extensible jusqu'à 56 Ko. Horloge 2 Mhz.
- Panneau avant intelligent, terminal dynamique incorporé.
- Bus rapide - Logiciel étendu : DBUG, Editeur de texte, Assembleur, BASIC étendu, DOS.

A PARTIR DE .... **3.440 F** H.T.*

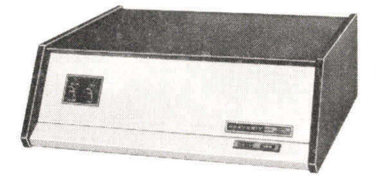


TERMINAL VIDEO



- Mode conversationnel ou par lots.
- ASCII - 67 touches - page mémoire.
- 80 CAR./12 lignes, ou 20 CAR./12 lignes sur 4 colonnes.
- Semi-graphique, défilement automatique, matrice 5 x 7.
- Interface standard série et parallèle incorporées.

PRIX .... **4.240 F** H.T.*





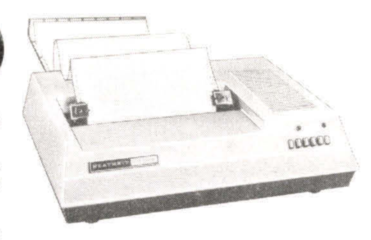
MINI 16 Bits LSI 11/2

- Equivalent du PDP 11/03, et entièrement compatible.
- 8 registres x 16 bits, 400 instructions.
- RAM extens. à 60 Ko, Horloge 10 Mhz.
- Logiciel étendu : Assembleur, BASIC, Focal, Fortran.

A PARTIR DE.............. **7.900 F** H.T.*







- Matrice 5 x 7, 96 CAR.ASCII (majuscules et minuscules).
- Papier ordinaire, entraînement par picots.
- 80 à 132 colonnes, espacements variables programmables.
- Interface série standard RS 232/20 mA.

A PARTIR DE.............. **3.220 F** H.T.*



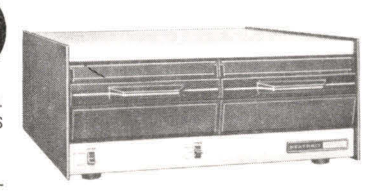
LECTEUR PERFORATEUR

- Lecteur 50 CPS - Perforateur 10 CPS.
- Interface parallèle TTL standard.
- Dispositif de copie interne.

PRIX .... **2.516 F** H.T.*

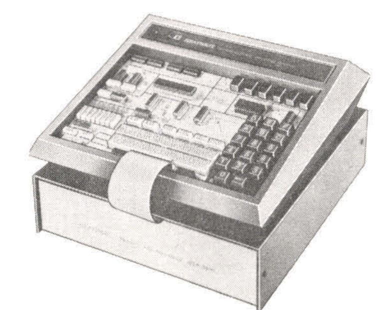






- Compatible av. DEC RT11, géré par Z 80.
- 2 disques Memorex - 512 Ko, formatés machine ou logiciel.
- Possibilité format IBM 3740.
- DOS étendu : Edit, BASIC, Fortran, Assembleur.
- Pas entre pistes 6 milli-secondes.

A PARTIR DE............. **11.900 F** H.T.*





MICRO 8 Bits avec 6800

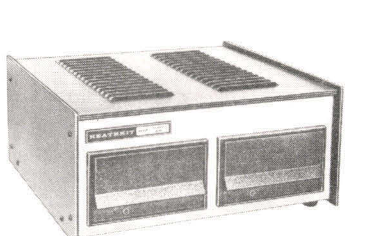
- Table microprocesseur pour expérimentations
- Extension RAM, Interfaces, BASIC.
- Cours complet sur microprocesseurs.

EC 1100 COURS DE BASIC

- Auto-éducation permanente.

MINI-DISQUETTES pour H 8





- 1 ou 2 lecteurs WANGCO.
- Simple face, simple densité.
- 102 Ko/disque formatés par contrôleur (fourni)
- Pas entre piste 30 ms
- DOS étendu : Edit, Assembleur, DBUG, BASIC, Adressage direct.

A PARTIR DE............. **3.986 F** H.T.*

* Prix en Kit (H.T.) au 1/04/79

BON A DECOUPER, à adresser à

HEATHKIT
Schlumberger

FRANCE : HEATHKIT, 47 rue de la Colonie, 75013 PARIS, tél. 588.25.81
BELGIQUE : HEATHKIT, 16 av. du Globe, 1190 BRUXELLES, tél. 344.27.32

Je désire recevoir votre catalogue couleur en Anglais - Je joins 2 timbres à 1,20 F pour frais d'envoi

Nom, prénom ....

Adresse ....

MS 05-79

CENTRES DE DEMONSTRATION

PARIS (6e) 84 bd. Saint-Michel
Téléphone : 326.18.91

LYON (3e) 204 rue Vendôme
Téléphone : (78) 62.03.13



LA MICRO INFORMATIQUE A DES PRIX ABORDABLES

DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H 30

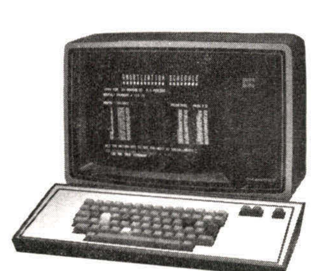
143, AVENUE FELIX-FAURE. 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 • 554.22.22

• VENTE PAR CORRESPONDANCE • LEASING 48 VERSEMENTS •

CERTAINS DES APPAREILS PRESENTES PEUVENT NE PAS ETRE DISPONIBLES A LA DATE DE PARUTION DE CETTE ANNONCE

PENDANT LE SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES : PRIX PROMOTION SUR APPLE II

COMPUCOLOR II



- Ecran 8 couleurs (33 cm de diagonale).
- Microprocesseur 8080.
- Clavier Alphanumérique.
- Unité de disquette incorporée.
- Mémoire vive de 8 Ko extensible à 32 Ko.
- Langage Basic évolué (16 K Rom).
- Interface RS 232.
- Version 8 K

(Voir logiciel)



APPLE II



- Unité centrale 6502
- Clavier ASCII - 8 K ROM-BASIC
- 24 lignes de caractères
- Version 16 K . . **8 300 F**
- Version 32 K . . **10 000 F**
- Version 48 K . . **11 700 F**

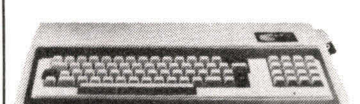
(Voir logiciel)



Floppy disk : 116 K octets	**3 500 F**
Modulateur noir et blanc	**280 F**
Interface SECAM	**480 F**
Interface imprimante	**1 250 F**

PROMOTION APPLE II
16 K + 1 FLOPPY . . . . **11 400 F**

EXIDY SORCERER



- Microprocesseur Z 80
- Clavier ASCII
- 256 caractères + graphique
- Version 16 K : **7 950 F**
- Version 32 K : **9 700 F**

PRIX **illel** **7 950F**

Interface compris :
— Cassettes - Basic
— Vidéo - parallèle (imprimante)
Autres langages de programmation disponible : FORTRAN, COBOL

PROTEUS III



- Microprocesseur 6800
- Clavier ASCII (majuscules, minuscules + graphique
- 16 lignes - 64 caractères
- Version 16 K **7500 F**
- Version 32 K **9148 F**
  Basic : 8 K ROM

PRIX **illel** **7 500F**

Interface compris :
— UHF et vidéo-cassettes
Proteus Floppy disk :

1 unité	**6 650 F**
2 unités	**9 795 F**
3 unités	**12 940 F**

P.E.T. COMMODORE

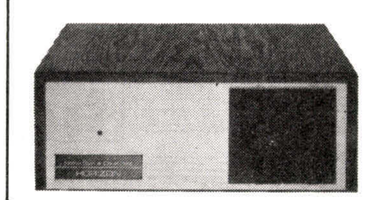


- Système complet comprenant :
— Ecran, clavier, magnétocassette
- Clavier 73 touches avec graphique
- Ecran 25 lignes - 40 caractères
- Interface IEEE 488
- Microprocesseur 6502
- Extension jusqu'à 32 K
- Version 8 K

(Voir logiciel)



HORIZON



De chez NORTH STAR. COMPUTER
- Microprocesseur Z 80
- Système complet comprenant :
— 2 Floppy disk double densité (180 K par unité)
— 1 unité de visualisation + clavier
- BUS S 100
- Interface série et parallèle
- Version 16 K

PRIX **illel** **25 000F**

SOFT :

APPLE II

Gammes I	**120 F**
Gammes II	**120 F**
Divers jeux (hang man, hang math, startrek, finance)	**50 F**
Démonstration graphique (haute et basse résolution)	
Gestion de stocks	**250 F**
Compte bancaires	**350 F**
Amortissement d'emprunts	**200 F**
Fichier client	**350 F**
Disquettes	**35 F**
Référence manuelle	**90 F**
Apple soft manuel	**90 F**
Manuel de programmation	**90 F**

COMPUCOLOR II

Hang man, OTHELLO, mathématique, échec, startrek, blackjack, finance, gestion, édition de texte, compte bancaire.

PETSOFT
DISTRIBUTEUR PETSOFT

Finance	**55 F**
Amortissement 'emprunt	**40 F**
Traitement de texte	**150 F**
Analyse des ventes	**100 F**
Gestion des stocks	**180 F**
Régression linéaire	**50 F**
Statistiques	**60 F**
Diagnostic	**70 F**
Pet. démonstration	**55 F**
Peek et Poke	**50 F**
Montre réveil	**50 F**
Jacquet	**70 F**
Bridge	**90 F**
Blackjack	**50 F**
Break out	**50 F**
Guerre civile	**70 F**
Alunissage	**70 F**
Mastermind	**50 F**
Echec	**130 F**
Othello	**60 F**
Startrek	**70 F**
Wartrek	**80 F**

• De plus nous vous proposons des programmes de gestion pour petites et moyennes entreprises. Une étude préalable sera établie ainsi qu'une analyse détaillée de votre problème.
Nous sommes en mesure de vous installer un système opérationnel de gestion.

ATTENTION LES PRIX CITES DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %

Les micro-ordinateurs : la révolution du logiciel



L'ensemble Video Data Processor VDP-80/1000 de IMSAI.

Le prix des matériels a décru à un point tel que le coût d'un microprocesseur n'est plus que de l'ordre de 4 à 5 F en grande quantité. De plus, plusieurs phénomènes accidentels se sont produits dernièrement : une standardisation de fait s'est imposée pour la majorité des micro-ordinateurs, avec le bus dit S-100, deux interpréteurs standards Basic sont apparus (le C-Basic et le Basic de Microsoft) et enfin la vente par dizaine de milliers de micro-ordinateurs à usage personnel ou professionnel dont on ne sait vraiment que faire.

Les conditions sont désormais réalisées pour la première fois dans l'histoire de l'informatique pour un marché de masse du logiciel. Une nouvelle révolution est désormais déclenchée : le logiciel va exister à des prix comparables à ceux des matériels, c'est-à-dire à très faible coût. Le but de cet article est d'examiner l'impact, les raisons et les conséquences de ce phénomène nouveau et essentiel.

La deuxième révolution micro-ordinateurs

Il a été dit que les micro-ordinateurs avaient provoqué une nouvelle révolution industrielle. En effet, en raison de leur très faible coût en quantité, les microprocesseurs sont désormais incorporés à un très grand nombre de produits de grande consommation et ont déjà eu un impact industriel profond sur tous les automatismes. En effet, ils fournissent une possibilité de contrôle et d'intelligence programmée supérieure à tout ce que l'on savait réaliser jusqu'à présent à des prix similaires. Le coût en quantité d'un microprocesseur se situe aux environs de un dollar de sorte qu'il peut être incorporé dans pratiquement n'importe quel produit de grande consommation à un coût minimal. Ainsi sont nés ce que l'on appelle les produits ou les appareils intelligents.

Toutefois, une nouvelle révolution, peut-être encore plus importante que la première est désormais en route, 1979 sera probablement qualifiée rétrospectivement de l'année du logiciel des micro-ordinateurs. Examinons ce qui est en train de se produire.

Le coût du logiciel

Traditionnellement, dans tout système informatique, les coûts de développement du logiciel ont toujours représenté le coût dominant de tout développement, à l'exception des systèmes les plus simples. Les micro-ordinateurs n'ont pas fait exception à la règle, bien au contraire, leur coût de programmation est élevé, et les coûts de main-d'œuvre allant constamment en augmentant, les coûts de programmation d'un micro-ordinateur continuent eux aussi à augmenter

C'est le coût élevé du logiciel qui a freiné le développement des micro-ordinateurs.

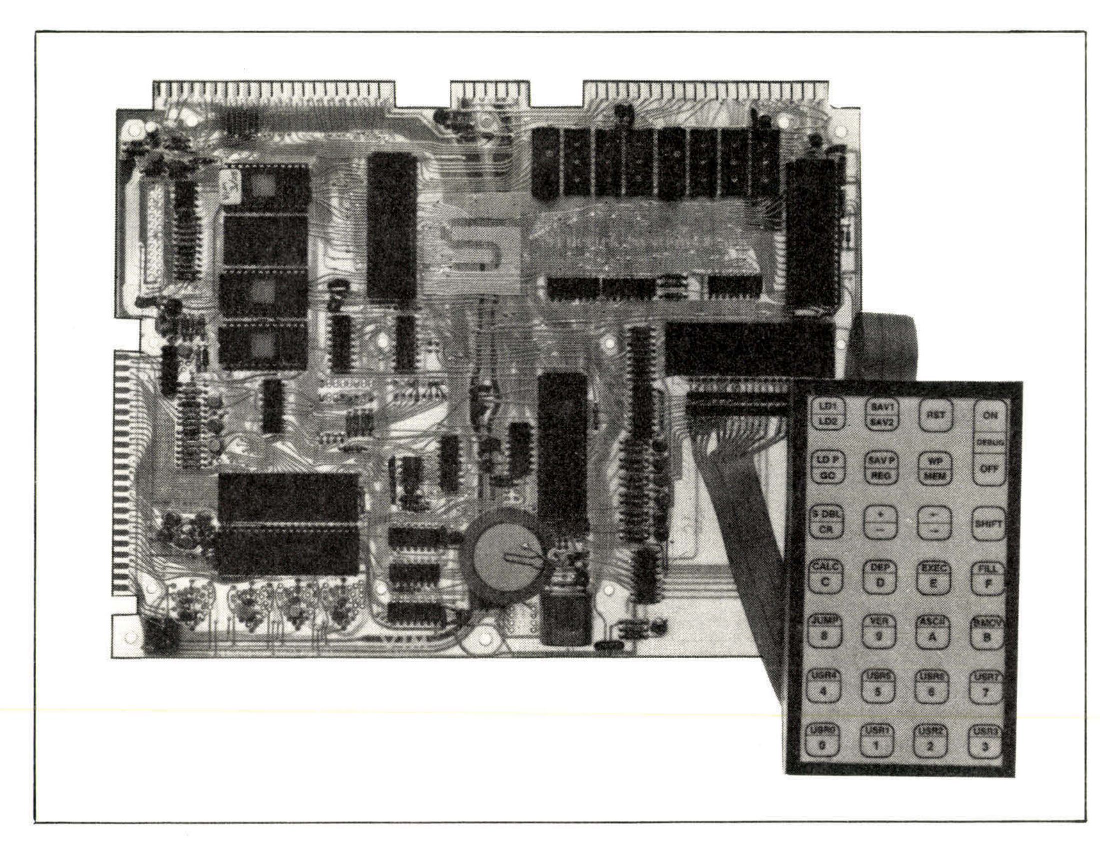


Photo 1. – Le VIM 1 : micro-ordinateur sur une carte construit par la société Synertek.

régulièrement. En fait c'est la non-disponibilité de logiciels standards qui a représenté le frein principal de la pénétration des micro-ordinateurs sur les marchés dits individuels ou professionnels. C'est le coût élevé du logiciel qui a freiné le développement du marché des micro-ordinateurs.

Dans le cas d'applications industrielles, lorsqu'un marché de dizaines ou de centaines de milliers d'unités a été identifié, tel que le marché des télévisions en couleurs, des jeux électroniques, ou des produits électro-ménagers, il devient alors économique de développer un logiciel spécifique pour ce type d'applications ; en effet le coût de développement du logiciel est alors distribué sur un très grand nombre d'unités et le coût unitaire est faible.

Toutefois, dans le cas d'un micro-ordinateur d'usage général, le logiciel dont il doit être équipé est en général beaucoup plus complexe que pour des applications simples de contrôles industriels ou d'électro-ménagers. Il faut donc vendre un très grand nombre d'unités de ce type de produits pour aboutir à un prix de revient du logiciel faible. Un marché minimal de dizaines de milliers d'unités est nécessaire avant qu'il ne soit économique de produire et de vendre du logiciel pour micro-ordinateurs. C'est l'apparition accidentelle de ce marché qui a déterminé les données de prix du logiciel. Nous allons voir comment ci-dessous. Tout d'abord il va nous falloir différencier les différents types de matériel existants.

On peut classer les différents micro-ordinateurs existant en trois catégories principales : les micro-ordinateurs sur une carte, les micro-ordinateurs intégrés, et les micro-ordinateurs d'usage général. Il s'agit là de termes destinés à clarifier les distinctions principales entre les produits, mais il n'existe pas de distinction absolue entre ces différents types, et des recouvrements sont possibles. Il est important de noter que du point de vue du matériel presque tous les micro-ordinateurs utilisent essentiellement l'un des trois microprocesseurs principaux (le 8080, le Z80, et le 6502) de sorte que leurs performances sur le plan du « hard » sont essentiellement identiques. Les principales limitations techniques introduites par le matériel résultent de la manière dont les composants sont assemblés sur une carte. En particulier, la possibilité d'ajouter aisément de la mémoire, des entrées-sorties, ou d'autres facilités qui pourraient être souhaitées. Examinons ces trois catégories.

Le micro-ordinateur sur une seule carte

Il s'agit du type de micro-ordinateur le moins cher. Il consiste en une carte unique habituellement équipé d'un clavier hexadécimal (à 16 touches) et d'une rangée de 6 diodes émettrices de lumière. Sur la carte se trouve le boîtier microprocesseur, une quantité minimale de mémoires (en général 1K de RAM, et 2 K de ROM contenant un moniteur) ainsi que des interfaces de base permettant de connecter directement à cette carte une imprimante sérielle telle qu'une télétype, un magnétophone à cassettes ou d'autres organes d'entrée-sortie simples. En raison de la limitation en mémoires et en nombre d'entrées-sorties de ces cartes, il n'est possible d'exécuter que des programmes de dimension réduite. De plus, étant équipé d'un clavier à 16 touches plutôt que d'un clavier symbolique (où sont indiqués tous les caractères de l'alphabet) il est nécessaire de correspondre avec le microprocesseur sur cette carte dans le mode hexadécimal et l'affichage s'effectue également dans ce mode. Ceci entraîne une difficulté relative d'emploi et une limitation de la complexité des programmes qu'il est possible de développer sur ce type de carte. Le micro-ordinateur sur une carte représente donc un excellent outil pédagogique pour l'apprentissage des microprocesseurs, mais ne peut être utilisé dans un environnement commercial ou pour des applications complexes.

Les micro-ordinateurs intégrés

L'étape suivante consiste à utiliser toujours la même carte mais à l'équiper cette fois d'un clavier complet alpha-numérique avec tous les caractères de l'alphabet, d'une quantité plus importante de mémoires, et d'une possibilité de visualisation graphique sur un écran de type télévision, ainsi que d'au moins un interface standard permettant de connecter une imprimante externe ou un magnétophone à cassettes. Nous avons alors un système dit micro-ordinateur intégré. Il comprend l'alimentation et la même carte micro-ordinateur, de sorte que sa vitesse d'exécution est toujours la même. Le coût d'un tel système est en général un peu plus du double du prix de la carte proprement dit, mais peut aller de 2 à 4 fois le prix de la carte seule. Il fournit la manière la plus économique d'avoir accès à la puissance de traitement d'un micro-ordinateur tout en le programmant au niveau symbolique, et en disposant d'un affichage également symbolique, un tel système est alors équipé d'un langage de haut niveau, tel que le Basic qui facilite beaucoup son utilisation.

Toutefois, les limitations sont inhérentes à la construction mécanique : le nombre de clefs du clavier peut être limité, l'affichage vidéo peut n'afficher qu'un nombre restreint de caractères ou de lignes (souvent uniquement les majuscules et non pas les minuscules) et enfin il n'est en général pas possible d'ajouter des mémoires supplémentaires à l'intérieur même de l'enceinte du micro-ordinateur. Ceci limite la complexité des programmes qu'il est possible d'exécuter sur ces micro-ordinateurs. De plus, les interfaces sont en général en nombre limité, et on ne peut souvent pas ajouter de contrôleurs de disque, ou d'autres cartes nécessaires à la connection des périphériques plus complexes. Enfin, la majorité de ces systèmes ont été créés en optimisant les dimensions de leurs cartes et les connections mécaniques de manière à obtenir un prix de revient minimal et ils sont presque tous incompatibles avec les autres micro-ordinateurs. Les cartes au standard S100 ne peuvent pas être utilisées dans de tels systèmes.

En raison de leur limitation physique et mécanique, ces systèmes sont les plus économiques qui soient, et ne peuvent être utilisés que d'une manière limitée pour des actions personnelles ou commerciales.

Les systèmes micro-ordinateurs d'usage général

De tels systèmes fournissent une alimentation puissante, toujours la carte micro-ordinateur, mais cette fois de nombreux connecteurs femelles sur la carte mère au fond de l'enceinte permettent de connecter une grande quantité de mémoires telle que 48K ou 64K de RAM ainsi qu'un grand nombre de connecteurs supplémentaires rendant possible l'adjonction de contrôleurs de disques ou tout autre carte standard autorisant ainsi les connection de n'importe quel périphérique à ce type de système. La réalisation mécanique d'un tel micro-ordinateur est très diversifiée, en effet le micro-ordinateur peut être logé dans une enceinte séparée à l'image d'un tuner de haute fidélité, ou avec les disques souples, le clavier, ou l'écran vidéo. Ceci n'a que peu d'importance sur le plan pratique. D'une manière générale,



Photo 2. – Un mini-ordinateur de gestion : le système Micos (photo : Mini-Computer Systems France).

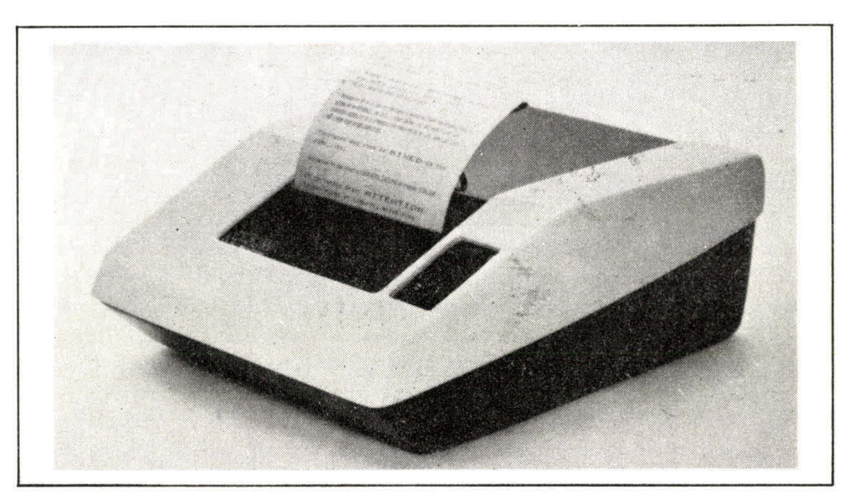


Photo 3. – Bloc imprimante Olivetti sur papier électrosensible NIP 18 (représenté en France par Auctel).

les micro-ordinateurs à usage général sont plus chers que ceux de la catégorie précédente, en raison du coût plus élevé de l'alimentation, de la carte mère et de leur conception d'ensemble. Toutefois, ils n'offrent plus aucune restriction importante à l'extension éventuelle du système micro-ordinateur. C'est donc en général le type de système utilisé pour la très grande majorité des applications commerciales.

L'impact du marché des Hobbyists :

Le marché des hobbyists (amateurs aux Etats-Unis) est celui qui dès l'apparition des premiers micro-ordinateurs achetèrent ce type d'équipement en grande quantité.

A l'heure actuelle il n'existe pratiquement plus d'hobbyists, de tels systèmes sont achetés par des professionnels, par des ingénieurs, des techniciens, des hommes d'affaires, des étudiants et d'une manière générale par des utilisateurs qui ont un usage spécifique en tête au moment de leur achat. Toutefois, le point essentiel dont il faut se souvenir est que plusieurs dizaines de milliers de systèmes ont été vendus depuis plusieurs années à une époque où pratiquement aucun logiciel n'existait. Ce phénomène peut-être unique dans les annales d'une industrie signifie qu'un marché d'utilisateurs potentiels de grande amplitude a été créé par accident, et qu'il existe maintenant au minimum plusieurs dizaines de milliers d'utilisateurs prêts à acheter tout software standardisé pouvant leur être proposé. En fait la plupart de ces utilisateurs ont déjà fait leur propre logiciel d'application et ont ainsi rentabilisé leur investissement. De plus, ayant développé ce type de logiciel ils ont commencé à le proposer à d'autres utilisateurs potentiels, ils ont donc contribué à la création d'une nouvelle industrie du logiciel.

Ce fait nouveau, c'est-à-dire la création d'une très large base de clientèle pour le logiciel a désormais bouleversé le marché de l'informatique d'une manière fondamentale qu'il importe de comprendre. Un marché de masse existe désormais pour la première fois dans l'histoire des ordinateurs. Simultanément le coût des matériels a décru dans une telle proportion en raison de la demande initiale des hobbyists qu'il est possible d'acquérir un ordinateur puissant au prix d'une chaîne haute fidélité. De plus, il existe désormais des milliers de personnes sur le marché du matériel et du logiciel qui sont disponibles et qui ont la compétence suffisante pour créer le type de logiciel d'application souhaité.

Toutefois un problème essentiel demeurait : le logiciel vendu à un grand nombre de personnes devrait être standardisé.

Standardisation

La standardisation comme d'ailleurs pratiquement tout autre développement dans l'industrie des micro-ordinateurs est survenue par accident. La plupart des lecteurs se souviendront que le fameux bus S100, bus standardisé désormais utilisé par la majorité des constructeurs qui utilisent le 8080 ou le Z80 fut introduit par hasard : le ALTAIR, le premier micro-ordinateur personnel fut annoncé par la firme MITS (à l'époque une petite société de Albuquerque, dans le Nouveau Mexique) et obtient un succès de vente immédiat. Comme MITS ne pouvait pas fabriquer suffisamment de systèmes, un nombre croissant d'autres fabricants se mirent à construire des cartes compatibles avec le bus S100, commençant par des cartes mémoires mais éventuellement fabriquant des systèmes complets. Le résultat fut l'introduction d'un très grand nombre de micro-ordinateurs et de cartes compatibles avec le bus S100 sur le marché. Cette standardisation initiale des matériels a contribué d'une manière importante au développement de cette nouvelle industrie.

Le point essentiel suivant fut l'introduction du système d'exploitation CP/M développé par Digital Research en Californie. Bien qu'il existe d'autres systèmes d'exploitation, CP/M est devenu probablement le système le plus utilisé sur les micro-ordinateurs. Il exige un 8080 ou un Z80 pour être exécuté. Son avantage essentiel est que tous les fichiers et donc les programmes développés sous ce système d'exploitation sont compatibles entre eux. Un utilisateur peut alors créer des fichiers et les utiliser sur un autre système, ou bien acheter des programmes enregistrés dans le format CP/M qui garantiront leur exécution immédiate sur son système. La standardisation de fait des formats de fichiers et d'exploitation permet désormais l'échange à grande échelle des programmes.

La distribution à grande échelle du logiciel devenait alors une réalité pour tous ceux qui possédaient un 8080 ou un Z80.

Finalement il fallait encore standardiser un langage de programmation, ceci s'effectua autour du langage Basic. A l'heure actuelle deux versions de Basic, d'une part le Basic de Microsoft et d'autre part le C-Basic (Basic commercial) sont devenus virtuellement les standards de l'industrie (pour le moment). Quels que soient les mérites de ces interpréteurs Basic, ils fournissent désormais un standard. Tout programme écrit dans le Basic de microsoft ou en C-Basic pourra être exécuté sur n'importe quel autre système équipé du même interpréteur. Le résultat a été une explosion du logiciel, et en particulier du logiciel commercial qui ne fait que commencer. La très grande majorité des applications commerciales sur micro-ordinateurs sont donc désormais exécutées sur un micro-ordinateur utilisant le 8080 ou le Z80.

Toutes les conditions sont désormais réunies. Il existe une très importante demande de logiciel, et les standards existent. Des produits logiciels de coût important peuvent être aujourd'hui développés et vendus en grande quantité à faible prix.



Photo 4. – Le « Sol System I » (diffusion Panasonic).

Le prix du logiciel commercial

Il faut se rappeler que le coût de développement d'un logiciel commercial est extrêmement élevé. Le développement de bon packages (programmes) tels que les comptes clients, comptes créditeurs, l'inventaire, la prise de commandes, les fichiers d'adresses, les programmes de prix, les journaux de vente et autres est très élevé. Ces programmes sont beaucoup plus coûteux à développer que la plupart des applications industrielles. En raison de cette limitation inhérente à leur prix, leur utilisation a été limitée jusqu'à présent aux grandes sociétés qui pouvaient se permettre l'achat d'ordinateurs coûteux et d'un logiciel encore plus coûteux, ainsi que des programmeurs nécessaires pour leur maintenance. De plus en raison du coût très élevé du logiciel et du matériel, de tels programmes étaient presque toujours adaptés sur mesure à leur application, impliquant alors toute une équipe de programmeurs résidants. Désormais un changement similaire à l'introduction du prêt à porter en matière de confection est en train de se produire dans l'industrie du logiciel : un très grand nombre de programmes standards sont disponibles à un faible coût. Ils ne sont pas idéaux pour chacun mais ils sont suffisants pour la plupart.

Désormais des programmes standards pour applications commerciales ont été développés et seront satisfaisants pour la très grande majorité des applications. Il est évident qu'aucun programme standard commercial ne correspondra jamais aux besoins exacts de chaque type de société. Toutefois la très grande majorité des petites et moyennes entreprises bénéficiera toujours même d'une informatisation limitée. L'un des problèmes essentiels inhérents à ce type de logiciel jusqu'à présent était dû au fait que ces programmes avaient été développés séparément et qu'il était nécessaire de retaper plusieurs fois les mêmes informations pour utiliser chacun des programmes. Désormais ce problème est en voie d'être résolu et des systèmes de gestion intégrée commencent à apparaître sur le marché. Il est probable que d'ici un an ou deux le prix des logiciels commerciaux ne sera guère plus élevé que celui de la boîte micro-ordinateur elle-même.

Ceci signifie qu'à terme le coût du logiciel aura diminué, d'une manière pratiquement analogue au coût du matériel. Pour la première fois un tel phénomène se produit dans l'industrie informatique. Dès lors, le logiciel est en vente dans les grands magasins (du moins aux Etats-Unis) en sachet plastique, sur cassettes ou sur disquette à faible coût.

Il est important de noter que de manière traditionnelle le coût du logiciel a toujours augmenté, tandis que celui du matériel avait décru. En raison de cette structure nouvelle du marché, la courbe des prix au niveau grand-public des logiciels va probablement suivre celle des composants, exponentiellement vers le bas.

L'impact

Il est difficile à ce stade d'estimer l'impact de ce nouveau développement. Toutefois certains points essentiels peuvent être prévus.

Ce développement signifie que pratiquement toutes les petites et moyennes entreprises et les professionnels vont bientôt avoir à leur disposition un outil informatique complet couvrant tous leurs besoins. Ceci va probablement révolutionner la comptabilité et la gestion interne de nombreuses PMI.

A l'intérieur de chaque entreprise il est probable qu'un nombre croissant de micro-ordinateurs va être utilisé pour toutes les fonctions pour lesquelles ce type d'outil peut apporter une amélioration. De plus, en raison de la nature très compétitive du marché au niveau des PMI, toute société qui va s'informatiser plus rapidement que ses concurrents bénéficiera d'un avantage commercial important, et ce phénomène va se traduire par un ébranlement profond de tous les marchés. En outre, l'impact social sera important dans la mesure où un très grand nombre de fonctions au sein de l'entreprise vont se trouver modifiées, certains emplois vont disparaître tandis que d'autres seront créés. La structure interne de l'entreprise va probablement être changée par l'utilisation de ce nouvel outil. Des techniques nouvelles de management et de gestion deviendront enfin possibles.

Enfin, cette révolution va probablement atteindre les foyers lorsqu'un réseau de distribution d'informations aura été créé de façon à permettre de rentabiliser leur utilisation. ■

Rodnay ZAKS

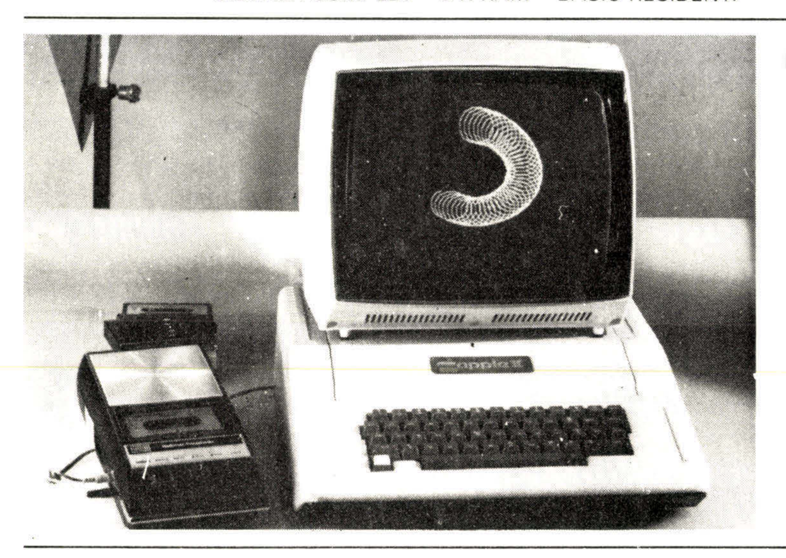


DISTRIBUTEURS RECHERCHÉS DANS TOUTE LA FRANCE

MICRO-ORDINATEUR COMPUCOLOR

- MICROPROCESSEUR 8080 A.
- MEMOIRE RAM DE 8 A 32 Ko.
- BASIC 16 K RESIDENT
- INTERFACE RS 232 C.
- ECRAN DE VISUALISATION (64 c x 16/32).
- 8 COULEURS.
- TRACE GRAPHIQUE.
- 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE.
- 64 CARACTERES SPECIAUX.
- OPTION IMPRIMANTE.

PRIX DE VENTE : 11.800 F HT.
COMPRENANT : ECRAN DE VISUALISATION AVEC 8 COULEURS – 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE INTEGREE – CLAVIER COMPLET – 8 K RAM – BASIC RESIDENT.



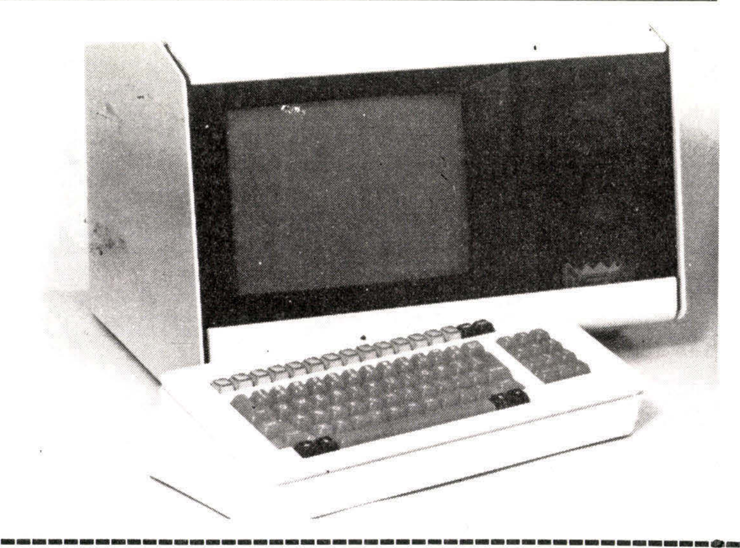
MICRO-ORDINATEUR APPLE-II

- MICROPROCESSEUR ROCKWELL 6502 - RAM EXTENSIBLE DE 4 K A 48 K.
- BASIC - MONITEUR - ASSEMBLEUR - DESASSEMBLEUR (ROM).
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES/40 COLONNES.
- GRAPHIQUES FINS EN COULEURS SUR T.V. (RVB-SECAM).
- INTERFACES MAGNETOPHONE ET ENTREES ANALOGIQUES - HAUT-PARLEUR INCORPORE.
- 8 PERIPHERIQUES CONNECTABLES DONT :
  - IMPRIMANTE, MODEM, CARTE DE COMMUNICATION RS 232
  - CARTE DE RECONNAISSANCE VOCALE (32 MOTS QUELCONQUES)
  - FLOPPY DISQUES (1 A 14 FOIS 116 Ko).

* DOS : FICHIERS DE DONNÉES EN ACCÈS SÉQUENTIEL INDEXÉ PROGRAMMATHIQUE/CHAINAGE DES PROGRAMMES/PROTECTIONS D'ÉCRITURE.

MICRO-ORDINATEUR I.S.T.C. 5000

- MICROPROCESSEUR Z80 - RAM de 32 K à 64 K.
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES/80 COLONNES.
- GENERATEUR DE CARACTERES PROGRAMMABLE.
- 1 OU 2 MINI-FLOPPY DISQUES (DOUBLE FACE) INTEGRES.
- DOS-EDITEUR DE TEXTE.
- MACRO ASSEMBLEUR.
- BASIC ETENDU (IF THEN ELSE, WHILE, PRINTUSING).
- FORTRAN IV ANSI
- EDITEUR DE LIENS POUR MODULES FORTRAN.
- 2 A 5 CONNECTEURS BUS S-100.
- INTERRUPTIONS CHAINEES AVEC PRIORITES (8 NIVEAUX).
- CARTE DE COMMUNICATION (SYNCHRONE/ASYNCHRONE).
- IMPRIMANTE AVEC INTERFACE.



Micro-Systèmes

Bon réponse à retourner à : I.S.T.C., 7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris. Tél. : 306.46.06.

Raison Sociale .... Adresse ....

Activité ....

Nom et Fonction .... Tél ....

....

Intéressé par : COMPUCOLOR ☐ APPLE II ☐ I.S.T.C. 5000 ☐

☐ UNE DEMONSTRATION ☐ LA VISITE D'UN COMMERCIAL

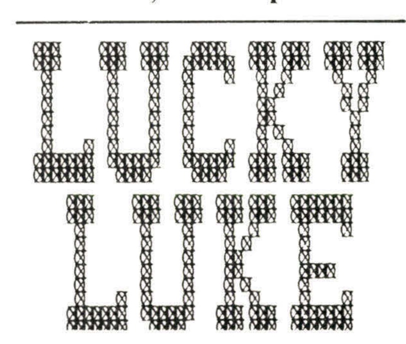
Le BASIC

Après avoir parcouru la syntaxe et le jeu d'instructions du BASIC, langage évolué similaire au Fortran et à l'Algol, mais à la portée des débutants, car plus simple, après avoir exemplifié chaque instruction et analysé de nombreuses applications, nous avons été obligés d'ouvrir petit à petit l'horizon de l'exposé, concernant les fichiers, par exemple, et il en sera ainsi pour la suite.

Ne nous étonnons pas de devoir parler maintenant des limitations de ce langage de programmation, en donnant des exemples dans d'autres langages.

Cependant, même si l'on est limité par la structure du langage ou par l'absence de telle ou telle instruction qui rend la programmation plus facile, on peut tout faire à partir du BASIC. Dans les quatre chapitres précédents, nous avons couvert tout le nécessaire pour cela. Les seuls problèmes qui subsisteront seront d'ordre philosophique, dirons-nous. Il en est ainsi des tris, que nous allons aborder maintenant, à la suite des instructions de manipulations de caractères et des programmes permettant de traiter des fichiers. La manière de faire un tri ou une gestion de fichier restera la même, quel que soit le langage, le BASIC n'étant qu'un cas particulier.

A ceux qui nous reprocheront d'aller trop vite, nous répondrons que la programmation est un jeu. Apprendre à programmer c'est apprendre les règles du jeu. Les premières parties seront gauchères, hésitantes. Au fur et à mesure que l'on joue, on apprend des « ficelles », en perfectionnant les coups. Pour faire le même programme, on arrive à utiliser moins d'espace mémoire, moins d'instructions ou moins de temps d'exécution. Tout est question d'habitude. Nous essayons de vous la donner par des exemples de programme commentés. Ce n'est pas le rôle de cet exposé, qui va bientôt déborder le cadre du BASIC, en vous parlant de programmation structurée, et d'autres langages. L'exercice, en programmant par vous-même, est indispensable.



WANTED

Le tri par ordre alphabétique de chaînes de caractères revient, en réalité, à trier des grandeurs numériques.

Tris de nombres dans l'ordre croissant ou décroissant

L'une des principales opérations sur les fichiers est le tri.

Commençons par un exemple, concernant le tri dans l'ordre croissant d'une suite de nombres. Pour commencer, supposons que tous ces nombres tiennent en mémoire et soient accessibles rapidement, au même titre que n'importe quel autre emplacement mémoire fut-il une donnée ou une instruction. Dans le cas précis que nous allons traiter, considérons que nous sommes en présence de 10 nombres :

3, 1, 7, 2, 4, 9, 6, 8, 5, 0.

Pour les trier et les ranger dans **l'ordre croissant** nous pouvons utiliser le programme suivant :

```
  5  DIM N (10)
 10  FOR I = 1 TO 10
 20  READ N (I)
 30  NEXT I : DATA 3, 1, 7, 2, 4, 9, 6, 8, 5, 0
 35  F = 0
 40  FOR I = 1 TO 9
 50  IF N (I) < = N (I + 1) THEN 100
 60  A = N (I)
 70  N (I) = N (I + 1)
 80  N (I + 1) = A
 90  F = 1
100  NEXT I
110  IF F = 1 THEN 35
120  FOR I = 1 TO 10
130  PRINT N (I); « » ;
140  NEXT I
150  PRINT
160  END
```

Après avoir lu les 10 nombres dans le tableau N (10), on initialise un « drapeau » F (de l'anglais **Flag**) et on lance une boucle de traitement sur les dix nombres : Si N (I) > N (I + 1) il y a lieu d'intervertir N (I + 1) et N (I), car l'ordre est inversé. A la ligne 50 on effectue un saut à la fin de la boucle FOR, dans le cas où, contrairement, N (I) ⩽ N (I + 1).

Pour intervertir deux nombres consécutifs on utilise une case-mémoire intermédiaire, A :

N (I) ⇄ N (I + 1)

```
60 . . . N (I) → A
70 . . . N (I + 1) → N (I)
(deux fois N (I + 1) dans
deux cases du tableau N)
80 . . . A → N ( I + 1)
```

Ensuite, on signale qu'il y a eu une inversion en mettant F à 1. Cette « signalisation » permet de se rappeler par la suite s'il y a eu ou pas d'inversion entre deux nombres durant la boucle. Si F reste à 0, en quittant la boucle, ligne 110, cela signifiera que le tableau était, dès le départ, rangé dans le bon ordre. Sinon, l'opération de tri recommencerait depuis le début, autant de fois que nécessaire. En inversant un certain nombre de fois les termes consécutifs dans le mauvais ordre, on finit par avoir un tableau trié.

Pour trier le tableau **dans l'ordre décroissant** il suffit de changer l'inégalité dans l'instruction de comparaison de deux termes successifs.

Tris par ordre alphabétique

Pour un **tri, dans l'ordre alphabétique** ou inversement, on procède de la même manière, avec les **valeurs** des premiers caractères.

Si, par exemple, nous devons traiter une chaîne de caractères * :

A$ = « ANTEE »

Le premier caractère est un A dont la valeur dans le code ASCII est 65

ASC (A$) = 41_{16} = 65_{10}
= VAL (« A »)

Comme l'alphabet, en ASCII, est rangé dans un ordre croissant des valeurs :

VAL (« A ») = 65_{10}
VAL (« B ») = 66_{10}
VAL (« C ») = 67_{10}...

il est aisé d'effectuer un tri dans l'ordre alphabétique tout en triant, en réalité, des grandeurs numériques.

Prenons en exemple le programme suivant :

```
  5  DIM N$ (10)
 10  FOR I = 1 TO 10
 20  READ N$ (I)
 25  NEXT I
 30  DATA PIERRE, NINET,
     GÉRARD, THOMASSIS,
     AKIC, LUC, MARTINE,
     HARRY, CYRIL,
     MICHÈLE
 35  F = 0
 40  FOR I = 1 TO 9
 50  IF ASC (N$ (I)) < =
     ASC (N$ (I + 1))
     THEN 100
 60  A$ = N$ (I)
 70  N$ (I) = N$ (I + 1)
 80  N$ (I + 1) = A$
 90  F = 1
100  NEXT I
110  IF F = 1 THEN 35
115  FOR I = 1 TO 10
120  PRINT N$ (I)
130  NEXT I
140  PRINT
150  END.
```

Comme précédemment, après une lecture des données par une boucle, lignes 10, 20, 25, on passe à l'opération de tri, la comparaison concernant la valeur du premier caractère ASCII de chaque chaîne de caractères. Rappelons à cet effet que si

A$ = « ABCD ... »

La fonction BASIC ASC (A$) représentera dans la suite du programme la valeur décimale du **premier** caractère de la chaîne, uniquement.

** Une chaîne de caractères est un ensemble de caractères placés les uns à la suite des autres et nommée par une lettre suivie du signe dollar, $. (Microsystèmes nº 4, page 92).*

Le tri concerne les lignes 35 à 100. Un drapeau, F indique s'il faut recommencer. Il est positionné à 1 chaque fois qu'une inversion de deux éléments s'est avérée nécessaire.

Le programme se termine par une boucle d'impression des résultats triés, lignes 115 à 130.

Les noms en DATA apparaissent dans l'ordre alphabétique quelle que soit leur longueur. Il y a bien entendu une amélioration, concernant le tri sur le deuxième, troisième caractère du nom, etc., en cas d'égalité.

A ce détail près, voyons quels sont les enseignements de ces deux premiers programmes de tri.

On constate qu'il faut utiliser un tableau contenant tous les éléments à trier. Qui dit tableau, dit dimension limitée et place mémoire occupée. Tous les fichiers ne pourront pas être triés de cette manière, car, dans la majorité des applications de gestion ou de traitement de données, les fichiers sur bande ou sur disque dépassent largement en taille-mémoire la taille de l'Unité Centrale. Appelons la mémoire à semi-conducteurs de l'Unité Centrale « mémoire rapide » et sachons qu'elle a une taille limitée, à la différence de la mémoire magnétique d'accès plus lent, mais de capacité nettement supérieure.

Comment trier rapidement et avec le moins de mémoire « rapide » de tels fichiers ?

Méthodes de tri

Le tri que nous avons donné dans notre premier exemple s'appelle **BUBBLE SORT ***. C'est une méthode par comparaison-transposition. Il y en a d'autres dont la description peut occuper plusieurs pages.

A l'origine de chaque méthode il n'y a que du bon sens. Chacun peut inventer dans ce domaine et les auteurs sont nombreux.

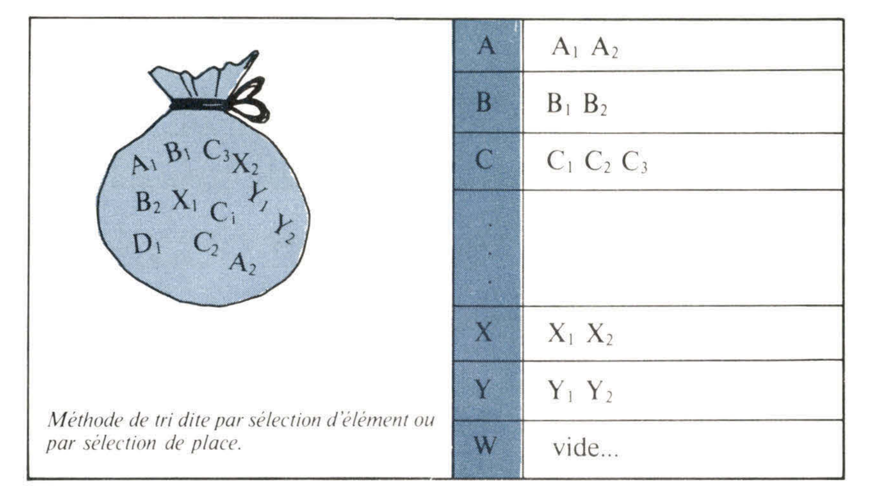
En pensant à la manière dont on remplit les pages du répertoire de téléphone d'un agenda tout neuf, en classant les articles (noms de personnes dans l'ordre alphabétique) à des endroits réservés, on arrive à une méthode de tri dite **par sélection d'élément ou par sélection de place.** Remarquons que nous devons disposer dans ce cas d'une page ou deux réservées à la lettre « A », d'une page réservée au « X », « Y » ou bien « W », etc.

Dans la liste à trier il se pourrait qu'il n'y ait pas de noms en « W ». Dans ce cas la page réservée à cet effet restera blanche. Il y a donc une mauvaise utilisation des emplacements mémoire.

En réalité on pourrait se passer complètement de l'inversion de place si l'on commençait par grouper les éléments par deux, les interclasser, en obtenant des fichiers de quatre éléments, à interclasser à leur tour, etc.

La **figure 1** exprime l'idée d'un tel classement, dit interclassement **AVEUGLE** ou rigide.

Une variante d'interclassement est celle qui utilise des fichiers partiels triés au fur et à mesure qu'ils se présentent, **figure 2.**



Méthode de tri dite par sélection d'élément ou par sélection de place.

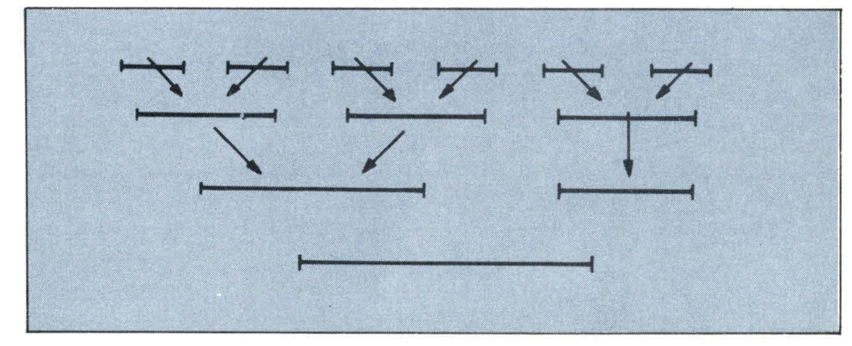


Fig. 1. – Un exemple de tri de fichier dit « interclassement aveugle ».

Pour les classer, on prend dans n'importe quel ordre les éléments à trier (l'ordre de leur enregistrement physique ou l'ordre d'arrivée des bons de commande, etc.) et on les range un à un à leur place réservée.

Une autre méthode, très employée est l'interclassement. Elle est plus économique en place mémoire (rapide et lente) et permet de trier des fichiers de longueur quelconque.

Par rapport au Bubble sort, l'interclassement ne fait qu'assurer un aiguillage en donnant la priorité à une voie parmi deux en fonction de la grandeur de l'élément.

Les deux fichiers à interclasser doivent être triés préalablement, par un Bubble sort, à la rigueur, dans la limite de la place mémoire disponible.

Soit, par exemple, à ranger en interclassement aveugle dans l'ordre croissant, le fichier suivant :

* *Bubble sort : de l'anglais bubble : bulle et sort : trier.*

L'interclassement est plus économique en place mémoire et permet de trier des fichiers de longueur quelconque.

	9	12	59	8	6	4	15	13	42	35	58
1er passage	9	12	59	8	6	4	15	13	42	35	58
2e passage	8	9	12	59	4	6	13	15	35	42	58
3e passage	4	6	8	9	12	13	15	59	35	42	58
4e et fin	4	6	8	9	12	13	15	35	42	58	59

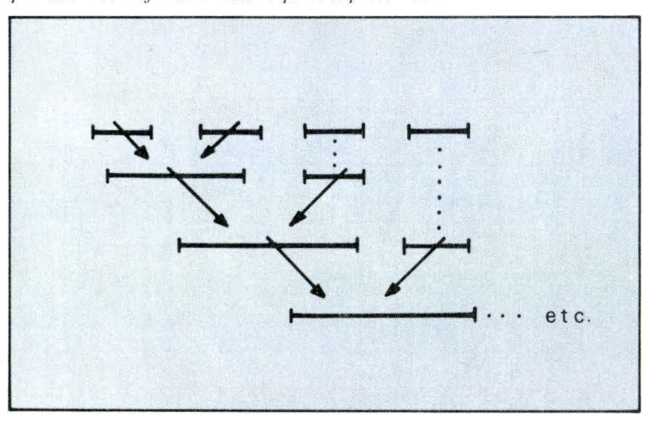
On entend souvent parler de « **STRING SORT** » *. C'est une méthode d'interclassement qui utilise deux fichiers, en lisant à chaque fois un élément sur chaque voie, et en mettant le résultat de l'interclassement dans un troisième fichier, sans stocker quoi que ce soit en mémoire rapide.

Par rapport à ces méthodes, les méthodes de transposition-comparaison, dont le **Bubble sort** est un exemple, ont le désavantage de nécessiter un nombre incomparablement plus grand de passages et une mémoire plus étendue.

Si, dans l'exemple précédent, on effectuait quatre passages (lire — manipulations de bande ou de secteurs de disque), pour trier en Bubble sort les 11 articles du fichier on devrait effectuer 11 passages, dans les cas les plus défavorables. En général, les manipulations diminuent en puissance de 2 dans le premier cas, par rapport à la transposition/comparaison.

* *String sort : de l'anglais string : ficelle et sort : trier.*

Fig. 2. – Ce tri de fichier par interclassement utilise des fichiers partiels triés au fur et à mesure qu'ils se présentent.



L'insertion

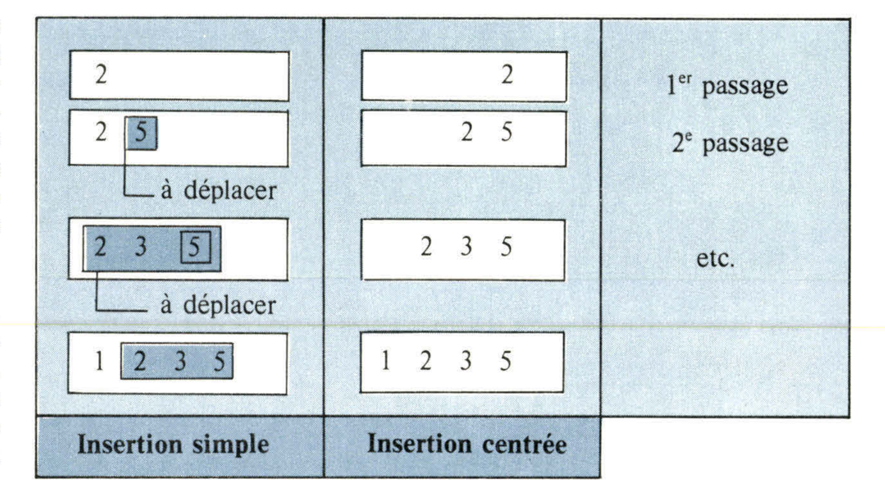
La dernière méthode de tri que nous allons décrire est l'**INSERTION.**

Pensez à la méthode utilisée pour classer les livres dans une bibliothèque. Si vous avez entre les mains un livre à classer (la méthode est individuelle, elle trie chaque élément individuellement à la différence du Bubble sort ou de l'interclassement qui procèdent par paquets d'éléments), vous allez l'insérer, dans l'ordre alphabétique des auteurs, par exemple, entre deux livres. Cette opération produira le DÉPLACEMENT dans un sens ou dans l'autre de TOUT le paquet de livres déjà existant sur l'étagère.

Dans le cas d'une sélection de place ou d'éléments, nous avions prévu de la mémoire en réserve, sous peine de ne pas l'utiliser par la suite. Dans ce cas précis on économise de la mémoire mais on déplace des morceaux de fichiers déjà triés au fur et à mesure de l'arrivée en mémoire rapide de chaque élément à trier.

On rencontre des variantes : insertion simple, centrée, etc.

Soit, par exemple, un fichier de 4 nombres (2, 5, 3, 1) à trier par les méthodes d'insertion simple et centrée :



Chaque élément est inséré dans un fichier final, en déplaçant les autres. Dans le cas de l'insertion centrée il y a un calcul simple de la position centrale dans le fichier à fabriquer, à partir de la clé. Le « 5 », par exemple, une fois trouvé, sera rangé au centre, si le fichier a 10 éléments.

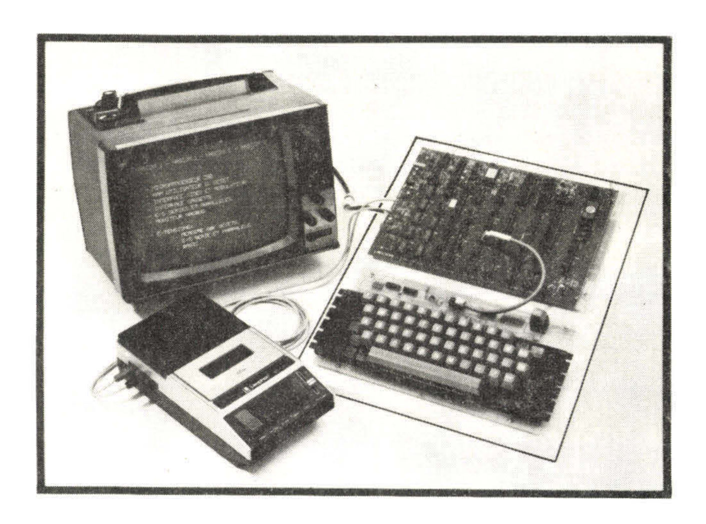
Conclusion

Nous sommes loin d'avoir décrit toutes les méthodes de tri. Nous avons passé sous silence certaines méthodes stochastiques, ultra-rapides, pour ne pas lasser le lecteur, en nous contentant d'énumérer et de décrire certaines méthodes courantes. Le bon sens et l'esprit pratique du programmeur débutant pourront inventer de nouvelles méthodes... Le chapitre reste ouvert. ■

André DORIS

NASCOM 1

MICRO-ORDINATEUR Z80



NASCOM 1 est un micro-ordinateur de base complet, vendu en Kit 2490 F/TTC (2117 F/HT), et il comprend :

- **CLAVIER ALPHANUMERIQUE,** à touches à induction électromagnétique. Il est livré monté.
- **CIRCUIT IMPRIME,** carte principale qui pourra évoluer vers une configuration plus puissante. Tous les circuits intégrés sont montés sur support.
- **Z 80,** le puissant microprocesseur pseudo 16 bits : instructions arithmétiques sur 16 bits, le plus grand nombre de registres, compatible directement avec le logiciel du 8080.
- **UART 6402,** PIO MK 3881, générateur de caractère MCM 6576.
- **INTERFACE VIDEO,** sortie vidéo et modulateur incorporé en boîtier. Se branche sur l'entrée antenne du poste TV. 16 lignes de 48 caractères.
- **INTERFACE MAGNETO-CASSETTE,** contrôle par LED.
- **SORTIE TELETYPE,** RS 232 C ou boucle 20 mA.
- **PORTS PARALLELES** disponibles pour la connexion d'une imprimante.
- **CONNECTEUR DE BUS**
- **MONITEUR 1 K,** et emplacement disponible pour une EPROM 2708 (pour 1 programme, ou le moniteur T4 en 2 K octets).
- **2 K octets de RAM,** dont 1 K mobilisé par l'écran s'il est utilisé.

TOUS LES MANUELS D'UTILISATION SONT EN FRANÇAIS (sauf ZEAP).

EXTENSIONS ET OPTIONS

NASBUS, BUS OPTIMISE pour le Z 80, permet d'étendre la configuration.

- **CARTES MEMOIRES** supplémentaires. La carte est livrée avec des boîtiers 4027 (8 K octets) ou 4116 (16 et 32 K octets). Emplacements prévus pour 4 EPROM 2708 par carte. Capacité totale permise de 64 K.
- **CARTE BUFFER,** pour attaquer les extensions.
- **CARTE ENTREE - SORTIE** supplémentaire*.
- **CONTROLEUR DE FLOPPY-DISQUES***.
- **CARTE-VERO** enfichable pour développement de prototypes.

ALIMENTATION ET RACK

- **ALIMENTATION 3 A,** suffisante pour alimenter la carte de base + 1 carte mémoire 32 K et toutes ses EPROM.
- **ALIMENTATION 8 A*** pour alimenter l'ensemble des extensions pouvant être placées dans le rack.
- **RACK** pour la carte de base plus 8 cartes supplémentaires.

LE LOGICIEL COMPREND

ASSEMBLEUR EDITEUR « ZEAP ». L'assembleur permet de transformer un programme, du code mnémonique, en code machine. Cet assembleur 2 passes permet de déceler 18 types d'erreurs. Le programme peut être exécuté, corrigé et réassemblé à la suite. L'éditeur permet en particulier l'insertion, l'effacement et le remplacement de lignes, la recherche d'un groupe de caractères, la numérotation des lignes, le chargement ou la lecture du code objet sur cassette.

BASIC 2 K EN EPROM, placé sur la carte extension mémoire.
Instructions : LET, PRINT, GOTO, GOSUB, RETURN, IF, INPUT, LIST, RUN, NEW, SIZE FOR-TO-STEP, NEXT, STOP, REM.
Opérateurs + — / × < > ≤ ≥ ≠ =
Fonctions ABS (x), RND (x), 26 variables, tableu 1 dimension, nombres entiers + ou — 2 puissance 15, impression suite de caractères. MC : branchement programme en code machine, CW : écriture BASIC sur cassette, CR : lecture de cassette, EX : retour au moniteur.

SUPER TINY BASIC : une EPROM est ajoutée au BASIC 2 K.
Edition : correction rapide du programme.
Numérotation des lignes.
Lecture ou écriture en mémoire de données 8 ou 16 bits.
Positionnement du curseur sur l'écran.
Appel de programmes machines.
Lecture d'un port ou sortie sur un port,...

BASIC 8 K* de micro soft, en PROM.

UNE BIBLIOTHEQUE DE PROGRAMMES est à votre disposition pour consultation dans chaque point de vente. Le club NASCOM (INMC) vous envoie sur demande les nouveaux programmes reçus par le club.
Si vous souhaitez animer ou participer à un club local d'utilisateurs, nous vous communiquerons, avec leur accord, la liste des utilisateurs les plus proches.

* *Se renseigner sur les dates de disponibilité.*

Distribué par
JCS COMPOSANTS
35, rue de la Croix-Nivert 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

ET PAR LES AGENTS SUIVANTS
PARIS : FANATRONIC PARIS 15e - FANATRONIC 92 NANTERRE.
PROVINCE : 25 BESANÇON, J. REBOUL - 33 BORDEAUX, ELECTROME - 35 RENNES, SOMINFO - 37 ST PIERRE DES CORPS, LA BOUTIQUE DE L'ELECTRONIQUE - 38 GRENOBLE, LISCO - 44 NANTES, COMPUTER KIT CENTER - 44 NANTES, SYSMIC - 47 VILLENEUVE SUR LOT, TVCE DEPANNAGE - 57 METZ, CSE - 59 LILLE, DECOCK - 59 LILLE, SELECTRONIC - 59 LILLE LA MADELEINE, ORDINAT - 63 CLERMONT FERRAND, SIDAC - 63 CLERMONT FERRAND, IMPACT - 67 STRASBOURG, SELFCO - 68 MULHOUSE, EQUIP. ELECTRONIQUE L'EST - 69 LYON, ICO-GESTION INFORMATIQUE - 69 LYON, SONOCLUB - 74 BONNEVILLE, SOS TV.

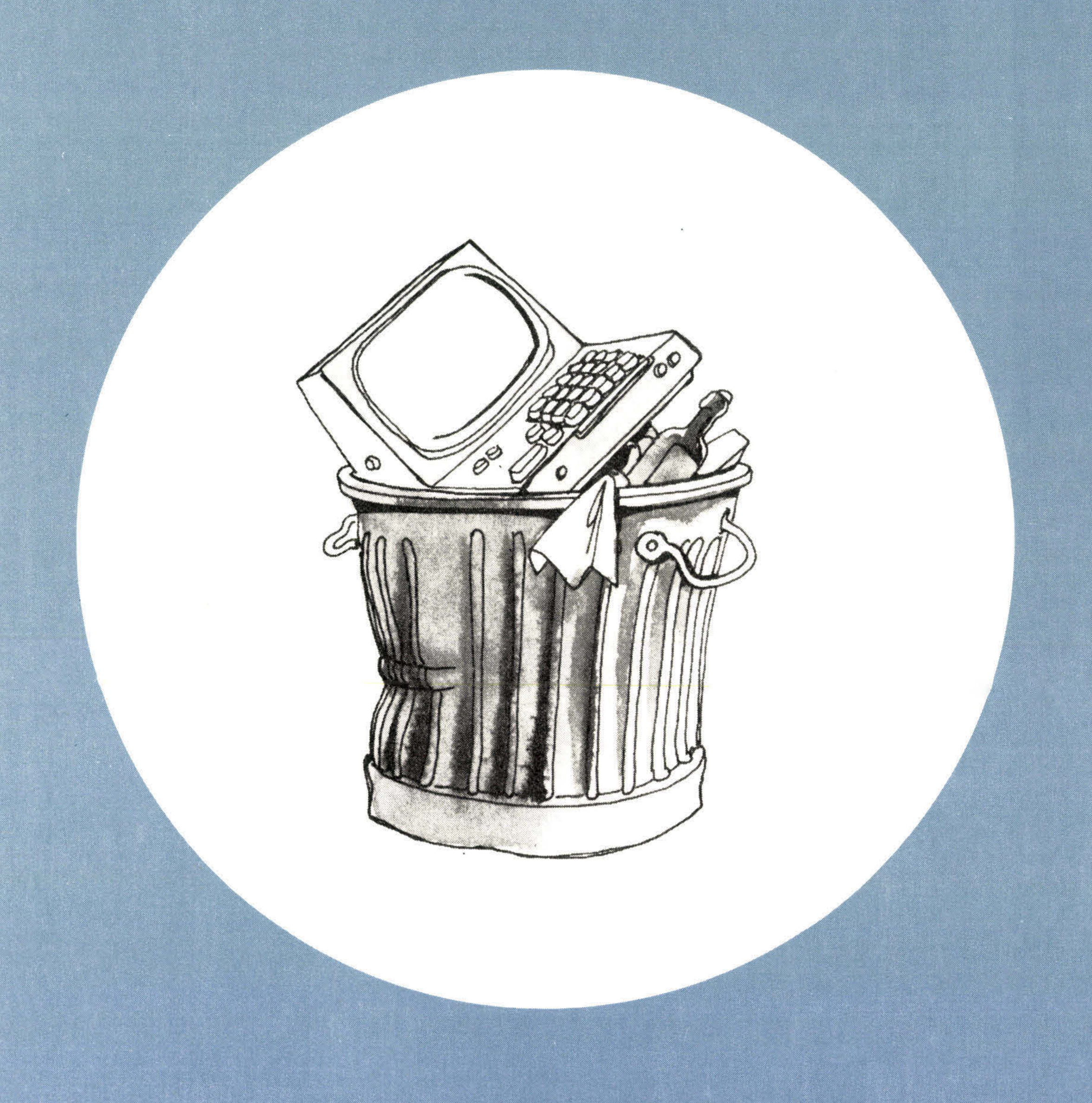
Veuillez me faire parvenir la documentation et les prix de NASCOM 1 avec ses extensions. Ci-joint une enveloppe timbrée à 2,10 F et libellée à mon adresse.

M ....

Rue ....

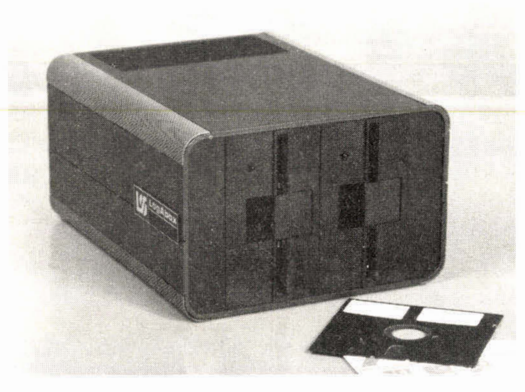
Code postal .... *Ville* ....

(Retournez ce bon et votre enveloppe à JCS COMPOSANTS : 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS.)



Apprenez-lui à être utile...

L'ordinateur personnel français.



Une technologie maîtrisée, la volonté permanente d'innover et la connaissance approfondie des besoins en informatique des entreprises et des individus ont permis à LOGABAX de mettre au point le premier ordinateur personnel français : le LX 500.

Compact, d'un prix modique eu égard à ses capacités et ses performances, facilement utilisable par des non spécialistes dans leur cadre professionnel, le LX 500 se présente dès aujourd'hui comme une famille de produits;

- **LX 510** - 11.000 F H.T.* - constitue la version de base : une unité centrale à microprocesseur, 1,5 K octets de mémoire morte (ROM), 16 K octets de mémoire vive (RAM), 2 entrées/sorties aux normes V-24 du CCITT, une unité de mini-disque souple, disquette de 5 1/4 pouces, capacité 90 K octets.

- **LX 515** - 14.000 F HT* - Système comprenant une deuxième unité de disque souple : capacité de la mémoire auxiliaire portée à 180 K octets.

- **Extension de la mémoire vive de 16 K octets**, portant la capacité totale de mémoire interne à 32 K octets - 3.000 F H.T.*.

- **LX 600** - 9.600 F H.T.* - Terminal clavier imprimante, clavier ASCII, imprimante thermique à matrice 5 x 7, 80 colonnes, vitesse 30 cps.

La famille LX 500 dispose d'un logiciel complet comprenant un système d'exploitation BDOS permettant les fonctions fondamentales nécessitées par la présence d'un disque et d'un langage de programmation : le BASIC.

L'initialisation automatique dès la mise sous-tension libère l'utilisateur d'un dialogue complexe avec le système et lui permet de se consacrer exclusivement à l'application.

*Prix valables au 1/11/78.



Premier constructeur français de mini et péri-informatique.

Bureau de Vente, 146 Av. des Champs-Élysées - 75008 Paris. Tél. 359 61 24

Réalisez votre clavier ASCII

Pour répondre à la demande de très nombreux lecteurs nous vous présentons ce mois-ci l'étude et la description complète d'un clavier encodé ASCII *.

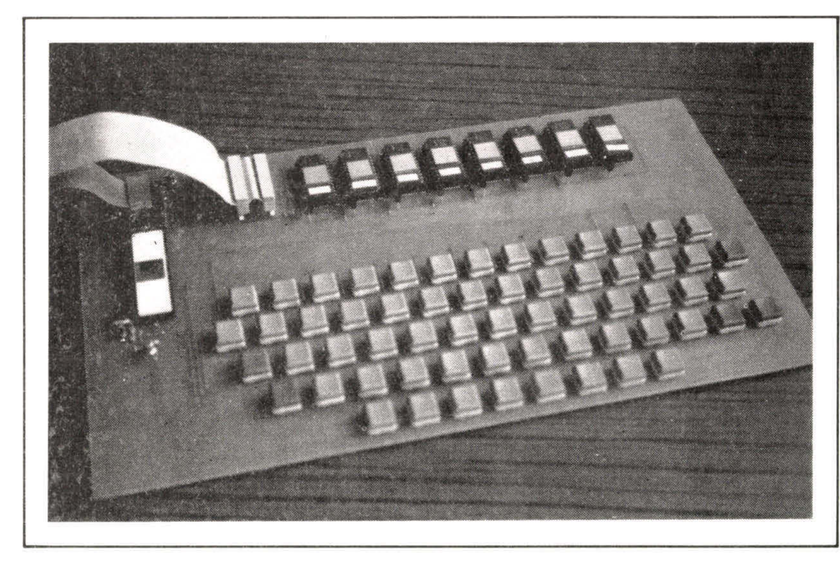
Afin de faciliter sa réalisation, le circuit imprimé décrit est un circuit simple face dont le câblage est suffisamment aéré.

Outre le clavier proprement dit et son circuit décodeur il est possible de monter sur le circuit imprimé une ROM Basic de (8 K octets) dans plusieurs configurations possibles. (ROM en un seul boîtier, quatre EPROM (S) 2716 ou encore 8 EPROM (S) 2708) suivant la disponibilité de ces mémoires chez les différents constructeurs.

Notons enfin que les composants nécessaires à cette réalisation sont très courants et ont été choisis en raison de leur faible coût : le prix du clavier complet (sans le Basic, bien entendu) ne devrait pas dépasser 200 F.

Ce clavier est composé principalement de trois parties que nous allons évoquer dans cet article :

- **le générateur de code ou encodeur**
- **la partie mécanique : les touches**
- **le circuit imprimé.**



Le clavier ASCII et les 8 K-octets de ROM Basic.

Le générateur de code ou encodeur

L'encodeur utilisé est le **AY-5-2376** de General Instrument (c'est un des circuits intégrés le plus répandu). Le synoptique de ce circuit et son brochage sont représentés **figures 1 et 2.**

Ce circuit est composé principalement d'une ROM contenant les

Schéma synoptique complet du clavier ASCII et de la ROM Basic.

* *ASCII : American Standard Code for Information Interchange.*

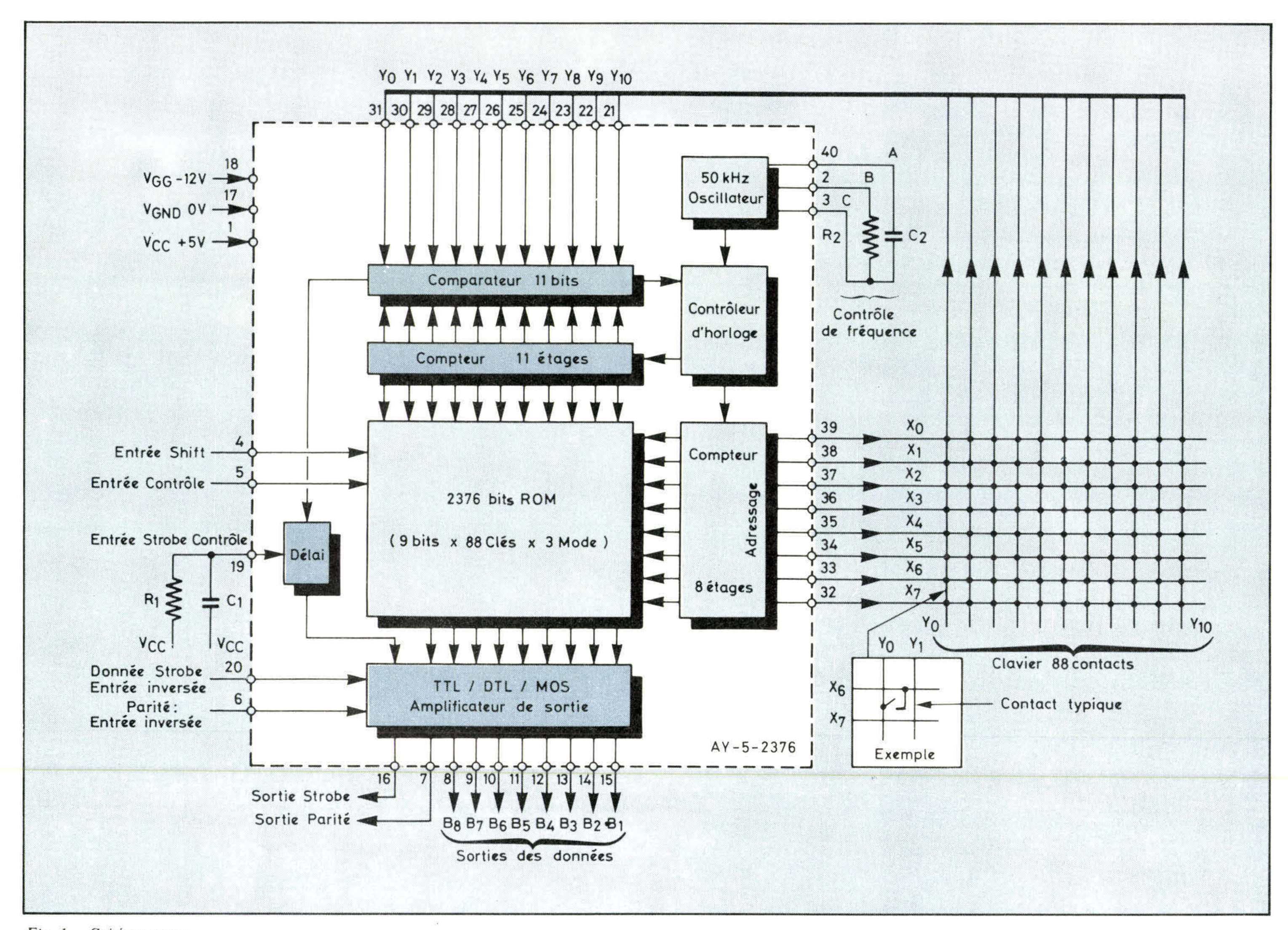


Fig. 1. - Schéma synoptique du circuit encodeur de clavier AY-5-2376 de General Instrument.

Tableau 1

				b7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	/	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS←	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT→	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF |	SUB	.	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT|	ESC|	+	;	K	L	k	{
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L		l	|
1	1	0	1	13	RC←	GS←	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	I	n	~
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	-	o	DEL

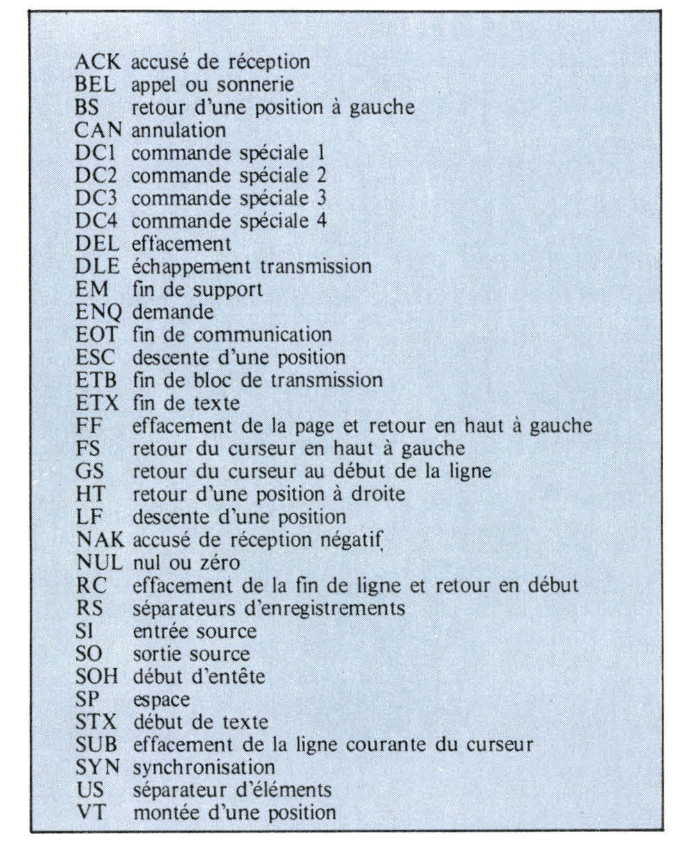
Code ignoré [shaded] *Code : mouvement du curseur* [arrow]

TABLEAU I. - Valeur binaire de chacun des caractères composant le code ASCII.

128 codes ou caractères ASCII. Le **tableau 1** donne la valeur binaire des 7 bits composant chaque code ainsi que leur représentation graphique. Le **tableau 2** nous donne la traduction des abréviations.

Le principe adopté par ce circuit intégré est l'émission d'un caractère lors de chaque sollicitation d'un point d'une matrice à 8 lignes — 11 colonnes. La sollicitation de l'un de ces 88 points génèrera un caractère dans un mode dit normal. Les 30 caractères manquants sont obtenus en sollicitant au même moment l'une des 2 entrées suivantes : SHIFT ou CONTROL ainsi qu'un point de la matrice.

Nous sommes donc en présence de 3 modes possibles soit un total de 264 combinaisons (3 x 88), certains codes ou caractères seront alors utilisés plusieurs fois et cela dans des modes différents. Le **tableau 3** nous donne la matrice minimum pour l'obtention de tous les codes.



ACK accusé de réception
BEL appel ou sonnerie
BS retour d'une position à gauche
CAN annulation
DC1 commande spéciale 1
DC2 commande spéciale 2
DC3 commande spéciale 3
DC4 commande spéciale 4
DEL effacement
DLE échappement transmission
EM fin de support
ENQ demande
EOT fin de communication
ESC descente d'une position
ETB fin de bloc de transmission
ETX fin de texte
FF effacement de la page et retour en haut à gauche
FS retour du curseur en haut à gauche
GS retour du curseur au début de la ligne
HT retour d'une position à droite
LF descente d'une position
NAK accusé de réception négatif
NUL nul ou zéro
RC effacement de la fin de ligne et retour en début
RS séparateurs d'enregistrements
SI entrée source
SO sortie source
SOH début d'entête
SP espace
STX début de texte
SUB effacement de la ligne courante du curseur
SYN synchronisation
US séparateur d'éléments
VT montée d'une position

TABLEAU II. – Traduction des abréviations représentées sur les touches du clavier.

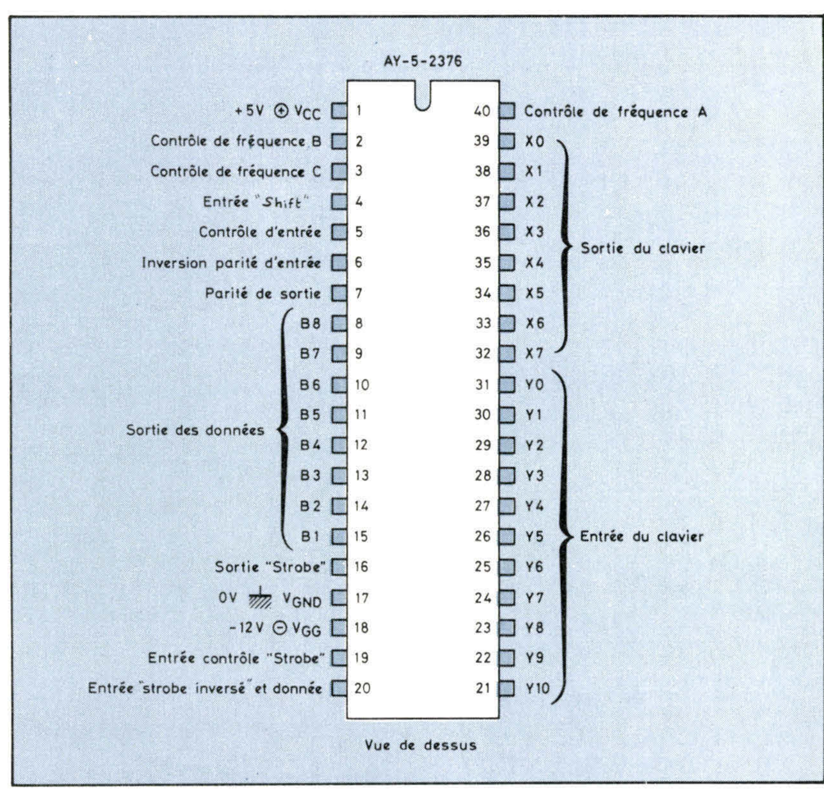


Fig. 2. – Brochage du circuit intégré AY-5-2376.

Matrice minimum des codes ASCII

		Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8	Y_9	Y_{10}
X2	C S N	NUL = -								SP SP SP		
X3	C S N	NUL NUL Ø	NUL * :	DLE P p	US DEL —	NUL		ESC { [	GS }]			
X4	C S N	NUL + ;	NUL ? /	NUL > .	NUL < ,	RC M m	SO N n	STX B b	SYN V v	ETX C c	CAN X x	SUB Z z
X5	C S N	FF L l	VT K k	LF J j	BS H h	BEL G g	ACK F f	EOT D d	DC3 S s	SOH A a		
X6	C S N	SI O o	HT I i	NAK U u	EM Y y	DC4 T t	DC2 R r	ENQ E e	ETB W w	DC1 Q q		
X7	C S N	NUL) 9	NUL (8	NUL ' 7	NUL & 6	NUL % 5	NUL $ 4	NUL = 3	NUL ¨ 2	NUL ! 1	RS ~ ↑	FS | \

Tableau III C = CNTL = Control S = SFT = Shift N = Normal

L'encodeur de clavier émet le code binaire correspondant à un caractère lors de chaque sollicitation d'un point d'une matrice 8 lignes – 11 colonnes.

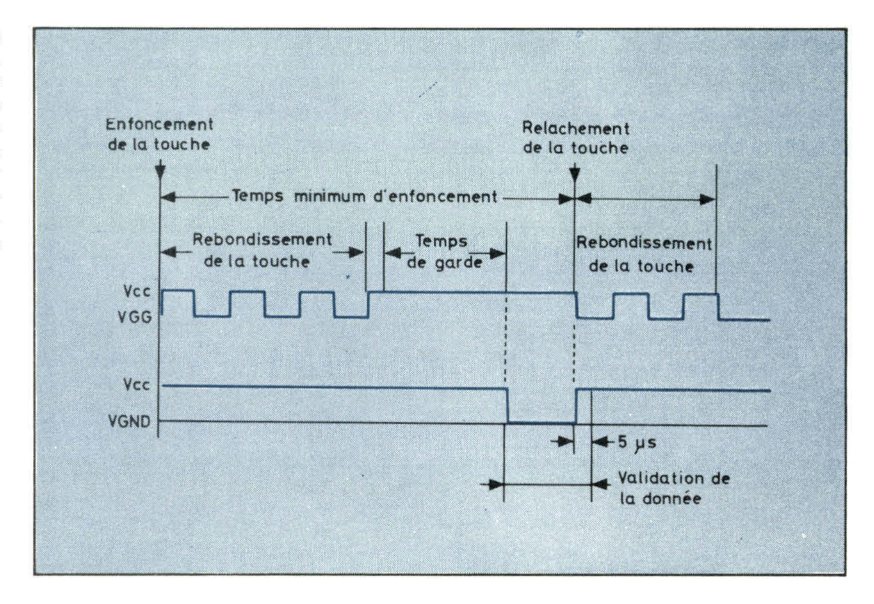


Fig. 3. – Diagramme du temps entre l'enfoncement et le relâchement d'une touche : lors de l'enfoncement d'une touche, les contacts mis en présence peuvent rebondir ; un temps de garde est alors nécessaire avant la validation de la donnée.

(1) Le strobe est inversé par rapport aux données, ce qui implique un transistor T1 inverseur ainsi que les composants R3 et R4.

(2) Le signal émis est à 1 au repos et à 0 en émission. Les composants T2 - R5 et R6 permettent d'obtenir cette inversion.

Le code ASCII émis par l'encodeur est composé de 7 éléments binaires en parallèle plus 1 bit de parité. La validation de ce code est faite par un signal appelé **strobe.** Le strobe ne sera émis que lors de l'arrêt complet des rebondissements entre les contacts de la touche. En effet, lors de l'enfoncement d'une touche, les contacts mis en présence peuvent rebondir l'un sur l'autre. Un temps de garde ou d'attente est nécessaire. Ce temps de garde est ajustable par les composants R_1 et C_1. La **figure 3** nous donne le diagramme de temps entre l'enfoncement et le relâchement d'une touche (1).

Le circuit intégré possède en outre une horloge interne réglable par les composants R_2 et C_2 et la possibilité de générer le strobe et les données en normal ou en inverse.

Tableau IV. – Manipulations nécessaires à la gestion du curseur.

Touche	Code ASCII	Déplacement du curseur
CNTRL H	BS	Retour d'une position à gauche
CNTRL I	HT	Retour d'une position à droite
CNTRL J	LF	Descente d'une position
CNTRL K	VT	Montée d'une position
CNTRL L	FF	Effacement de la page et retour en haut à gauche
CNTRL M	RC	Effacement de la fin de ligne et retour en début de ligne
CNTRL Z	SUB	Effacement de la ligne courante du curseur
CNTRL	ESC	Descente d'une position
CNTRL	FS	Retour du curseur en haut à gauche
CNTRL	GS	Retour du curseur au début de la ligne

La partie mécanique : les touches

Un clavier composé de 49 touches ou boutons-poussoirs (chacun représentant l'un des points de la matrice minimum) ainsi que d'une touche SHIFT et CONTROL serait complet. Pour des raisons de commodité la touche SHIFT a été placée de chaque côté du clavier.

Une touche a été ajoutée, à la matrice minimum pour obtenir le code RC (retour chariot) qui est fréquemment utilisé, malgré la possibilité de l'obtenir par CONTROL M (touches CONTROL et M enfoncées simultanément).

Enfin une dernière touche a été ajoutée, celle-ci n'est pas traitée par le circuit intégré AY-5-2376 mais va permettre au PIA d'émettre une interruption vers l'unité centrale : cette touche s'appelle BREAK (2).

Tous les types de touches ayant un écartement des broches de 5,08 mm peuvent être utilisés, les MPD de Jean Renaud par exemple ou TKC de Isostat (attention à ce dernier il possède 4 broches dont 2 sont reliées entre elles). Il faut donc être très attentif au bon positionnement des touches. La **figure 4** représente le schéma général du clavier qui est donc composé de 54 touches :

- 49 représentant la matrice minimum,
- 2 pour le SHIFT,
- 1 pour le CONTROL,
- 1 pour le Retour Chariot (RC),
- 1 pour le BREAK.

La touche SPACE peut être à « multi contacts ».

Le **tableau 4** indique les manipulations nécessaires à la gestion du curseur.

Le circuit imprimé

Afin de rendre sa réalisation plus aisée et pour en diminuer le coût, le circuit imprimé a été étudié et réalisé sur une seule face. Bien entendu, cela nous amène à avoir un certain nombre de « straps » *, que l'on a tenté de réduire au minimum.

Certains de ces « straps » sont obligatoires

- 13 pour le clavier,
- 6 pour les mémoires,
- 2 pour le circuit AY-5-2376.

Ils sont référencés F sur le circuit. Nous vous conseillons de placer un « strap » supplémentaire entre la masse venant de la prise CK et celle venant de la prise ROM Basic.

Mémoire Basic

Le circuit imprimé est conçu pour recevoir si nécessaire une ROM * basic de 8 K octets. Cette ROM peut avoir plusieurs configurations suivant les mémoires disponibles sur le marché :

- 1 boîtier de 8 K octets,
- 4 mémoires EPROM * de 2 K x

8 bits monotension (+ 5 V) type 2716 (type de mémoire récente et difficile à trouver),

- 8 mémoires EPROM 1 K x 8 bits tri-tension type 2708 ou monotension type 2758.

Tous ces types de mémoires peuvent être montés sur le circuit imprimé. Des « straps » permettront d'identifier le type de mémoire utilisé.

Dans le cas d'utilisation de 8 EPROM la place affectée à chacune d'elles va de la gauche vers la droite et de 1 à 8.

Dans le cas d'utilisation de 4 EPROM 2 K x 8 bits la place affectée est : 1 - 3 - 5 et 7.

Un circuit intégré 74LS 138 démultiplexeur (1 parmi 8) va pouvoir sélectionner une mémoire parmi quatre ou une mémoire parmi huit en fonction des adresses A_{11}, A_{12} et A_{13} ainsi que le type de mémoire utilisé. Attention au positionnement de ce circuit intégré car la broche 1 se trouve à l'opposé des autres circuits intégrés de la carte.

Raccordement

Le raccordement entre micro-ordinateur et circuit imprimé clavier se fait par deux groupes de fils, l'un se branchant à la place de la ROM Basic, l'autre sur l'entrée CK (entrée « clavier » du circuit imprimé).

Les tensions d'alimentation - 5 V, + 12 V, - 12 V seront amenées par des fils indépendants.

Les connexions **s'effectuent broche à broche.** Exemple : la broche 1 de la prise CK de la carte mère va à la broche 1 de la prise CK du clavier. Il en est de même pour chacune des broches de la prise ROM.

Options

Lorsque le circuit intégré AY-5-2376 émet un caractère il émet en fait 7 bits correspondants à ce caractère, un bit de parité ainsi qu'un signal strobe. En fait il émet aussi une parité concernant les 8 bits précédemment cités. Cette parité n'ayant pas d'utilisation dans notre montage n'est pas transmise, mais un point de sortie a été prévu. De plus le circuit AY-5-2376 a la possibilité d'inverser cette parité en fonction de la tension fournie sur sa broche numéro 6. Un cavalier pourra être mis en place définissant la parité ou l'imparité souhaitée (+ 5 V ou masse). ■

R. PETTEX
A. BRUNETTI
B. CARON

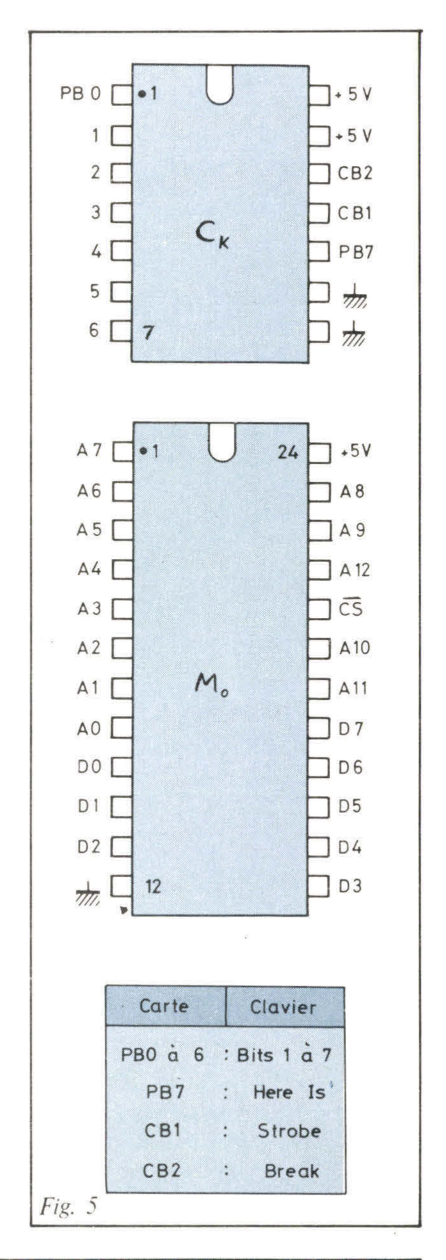


Fig. 5. – Liaisons à effectuer entre le connecteur M_0 (Basic), le connecteur CK (clavier) et la carte micro-ordinateur.

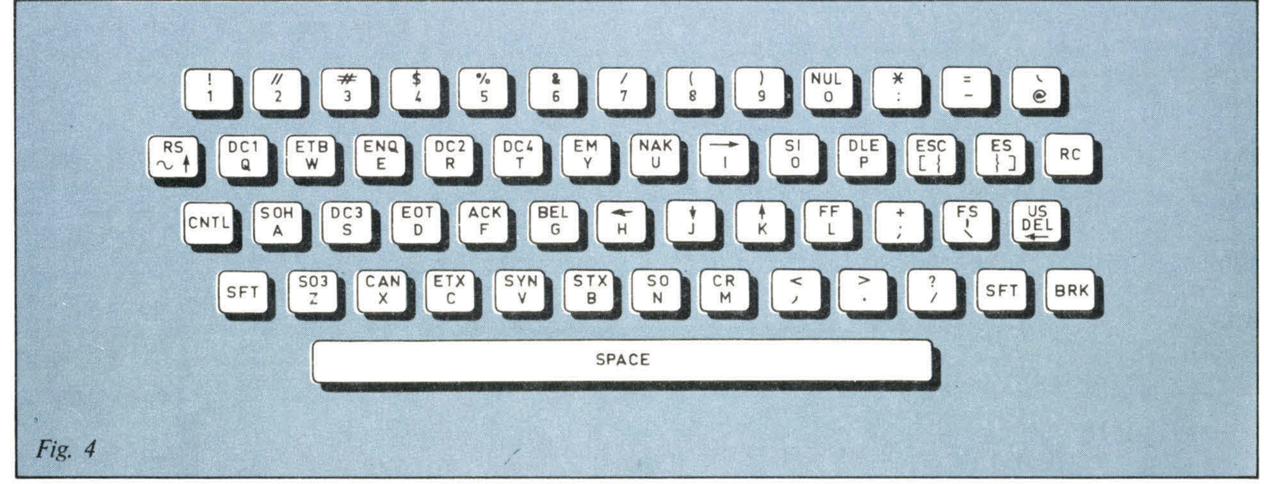


Fig. 4. – Organisation du clavier. Les deux touches utilisées pour le shift sont à contact « repos ».

* *STRAP : liaison électrique entre deux points effectuée côté composants.*

* *ROM : Read Only Memory.*

* *EPROM : Erasable Programable Read Only Memory.*

Des straps permettent d'identifier le type d'EPROM (s) utilisées comme mémoire Basic.

Nomenclature clavier ASCII			
Réf. constructeur	**Réf. Micro-Systèmes**	**Désignation**	**Qte**
AY-5-2376 (General Instrument)	CI 1	Encodeur ASCII	1
74 LS 138	CI 2	Démultiplexeur	1
TRANSISTORS			
2N2222	T1 - T2	NPN	2

RÉSISTANCES		
Valeurs	**Réf. Micro-Systèmes**	**Quantité**
680 kΩ	R2	1
100 kΩ	R1	1
1 kΩ	R4 - R6	2
330 Ω	R3 - R5	2
CONDENSATEURS		
100 nF	Découplages (C3... C10)	8
0,001 μF	C1	1
50 pF	C2	1
TOUCHES		
	Actives au travail	53
	Actives au repos (shift)	2

ANNEXE I. - Code ASCII.

00	NUL	20	SP	40	@	60	
01	SOH	21	!	41	A	61	a
02	STX	22	"	42	B	62	b
03	ETX	23	#	43	C	63	c
04	EOT	24	$	44	D	64	d
05	ENQ	25	%	45	E	65	e
06	ACK	26	&	46	F	66	f
07	BEL	27	'	47	G	67	g
08	BS	28	(	48	H	68	h
09	HT	29	)	49	I	69	i
0A	LF	2A	*	4A	J	6A	j
0B	VT	2B	+	4B	K	6B	k
0C	FF	2C	,	4C	L	6C	l
0D	CR	2D	–	4D	M	6D	m
0E	SO	2E	.	4E	N	6E	n
0F	SI	2F	/	4F	O	6F	o
10	DLE	30	0	50	P	70	p
11	DCI	31	1	51	Q	71	q
12	DC2	32	2	52	R	72	r
13	DC3	33	3	53	S	73	s
14	DC4	34	4	54	T	74	t
15	NAK	35	5	55	U	75	u
16	SYN	36	6	56	V	76	v
17	ETB	37	7	57	W	77	w
18	CAN	38	8	58	X	78	x
19	EM	39	9	59	Y	79	y
1A	SUB	3A	:	5A	Z	7A	z
1B	ESC	3B	;	5B	[	7B	{
1C	FS	3C	<	5C	\	7C	¦
1D	GS	3D	=	5D	]	7D	}
1E	RS	3E	>	5E	^	7E	~
1F	US	3F	?	5F	- (←)	7F	DEL (RUBOUT)

POUR LE RENDRE COMPTABILE AVEC MICRO-SYSTÈMES I

Ce clavier est encodé ASCII « standard ».

Afin de le rendre compatible ASCII-ASR 33 (ce qui est le cas du micro-ordinateur Micro-Systèmes I), il faut mettre une résistance supplémentaire de 330 Ω entre la masse et PB_8, et couper le circuit imprimé entre cette résistance et la sortie n° 8 de l'AY-5-2376.

De plus, pour MS1, le break doit être actif à niveau haut. Il ne faut donc pas monter le transistor T_2 mais relier sur le circuit imprimé les points correspondant à la base et au collecteur.

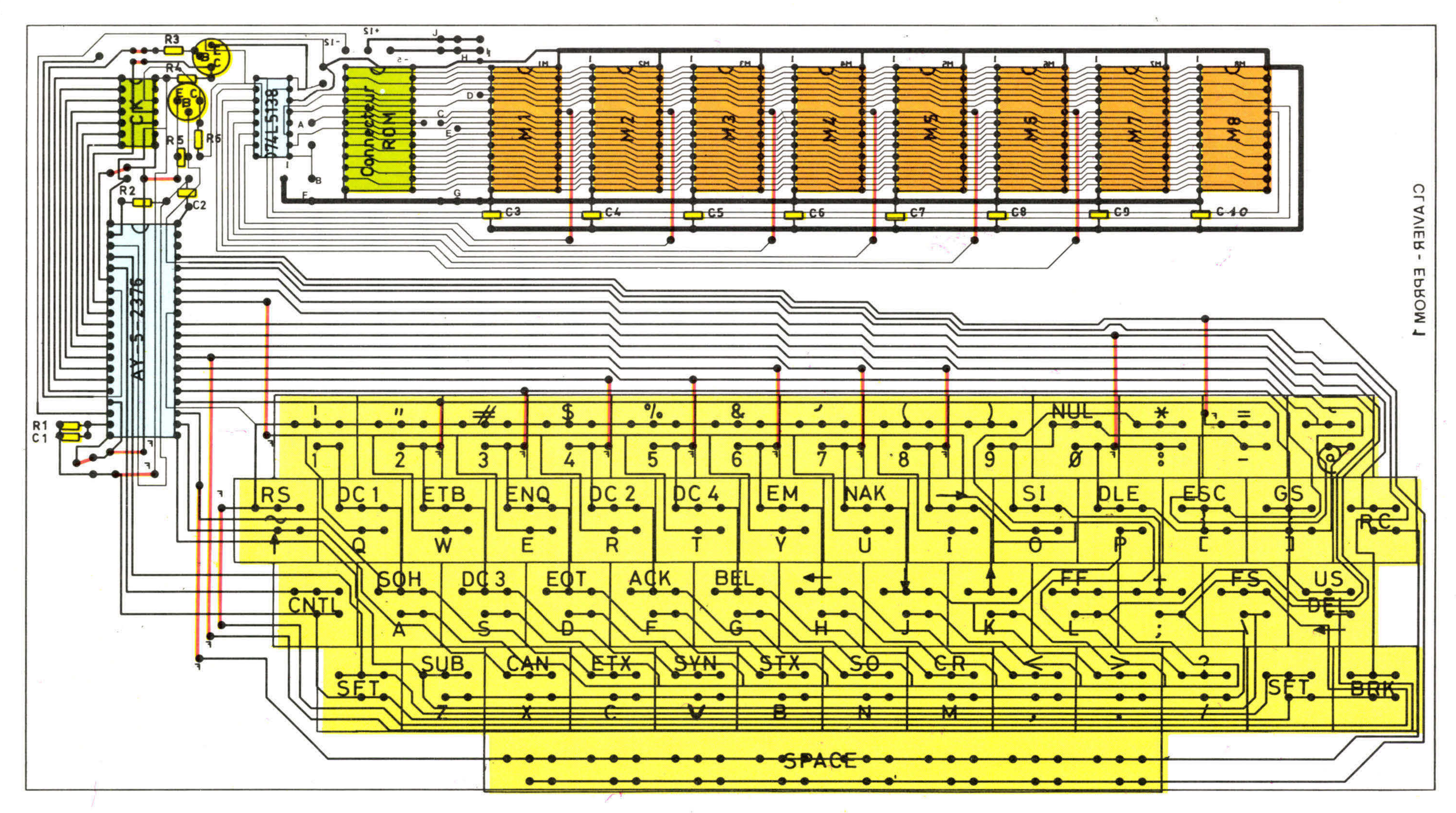
Suivant le type d'EPROM (S) utilisé pour contenir le Basic de Micro-Systèmes I, il faut effectuer à l'aide de straps supplémentaires les liaisons entre les points suivants :

EPROM (S) 2716 :
H-D
C-K
E-G
B-F

EPROM (S) 2758 :
H-D
E-G
C-G
A-B

EPROM (S) 2708 :
I-D
J-C
E-G
A-B

Il peut être utile dans certains cas de « rappeler » les sorties des touches schift et control à la masse afin d'éviter certains problèmes dus à la fabrication des circuits. Pour cela, on peut mettre des résistances de 10 kΩ entre ces sorties et la masse.



Le circuit imprimé vu côté composants. Attention à la position du circuit intégré 74 LS 138, son sens d'implantation étant opposé aux autres circuits de la carte. Pour des questions de place, nous n'avons pas pu reproduire le circuit à l'échelle 1, les dimensions réelles de la carte sont de 320 x 175 mm. Une photocopie du circuit à l'échelle 1 peut vous être adressée sur demande.

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

abonnement : 1 an - 6 numéros - 45 F

(France 45 F - Etranger 70 F)

Si vous aviez été un abonné régulier, vous auriez pu suivre dans nos récents numéros, tous ces sujets :

"Le choix d'un micro-processeur", "Initiation aux micro-processeurs", "Le Basic", "Alarme antivol temporisée à micro-processeurs", "Réalisez votre micro-ordinateur", "Les micro-ordinateurs individuels : mythe ou réalité", "Générateur de fonctions à micro-processeur", "Système de vérification des mémoires mortes", "Programme financier", "Jeux sur micro-ordinateur : le Startrek", "Quel micro-ordinateur choisir ?"

Chacun de ces sujets aurait pu vous apporter une aide appréciable dans vos décisions professionnelles ou personnelles.

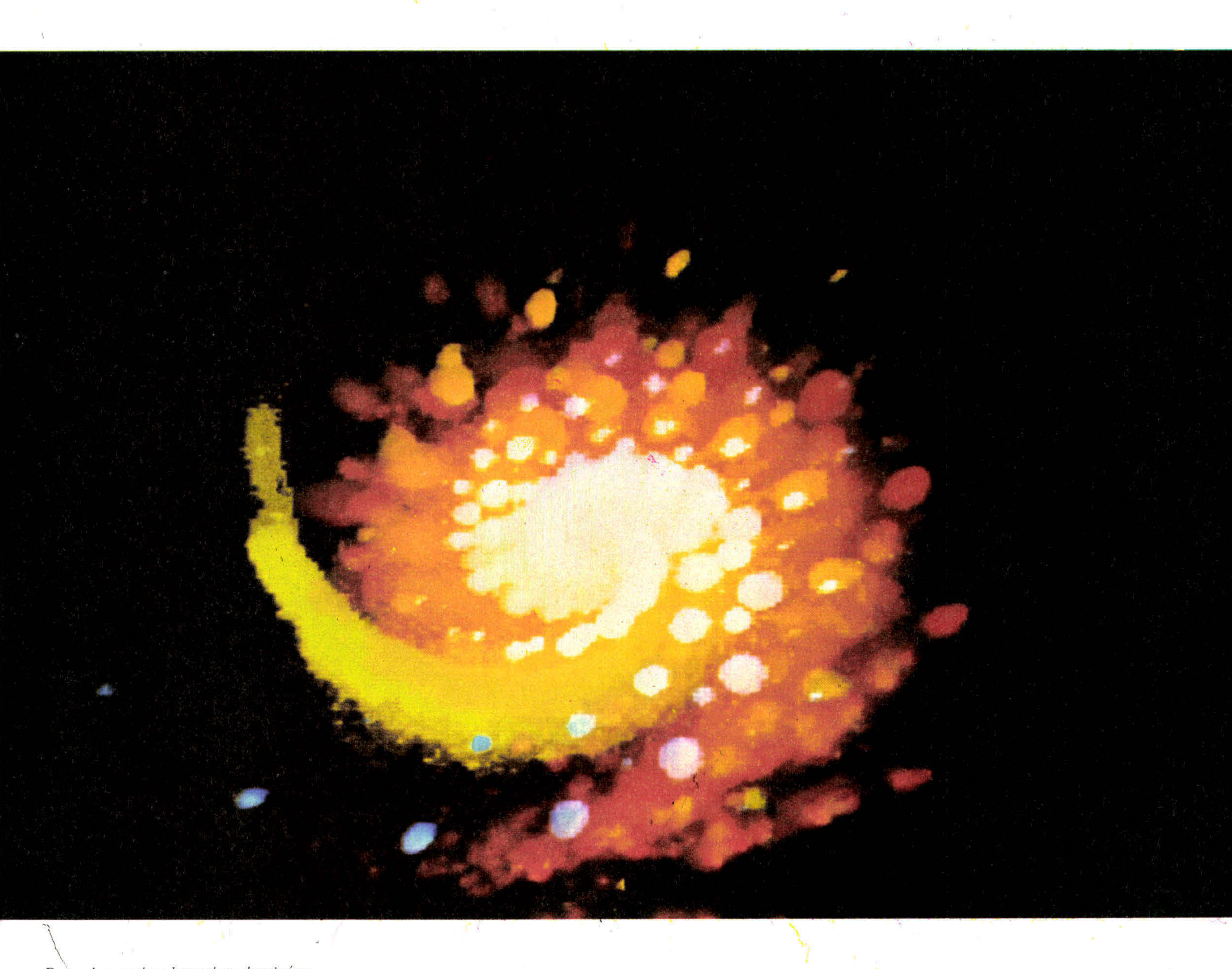
MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte, en nous retournant la carte-réponse "abonnement".



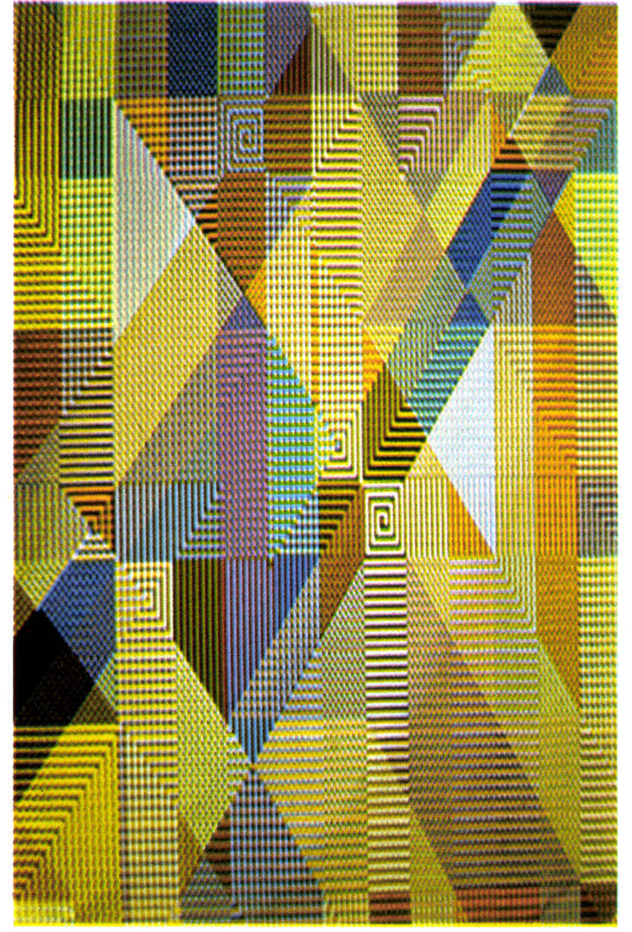
15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. : 296.46.97.


ARTS
ET
INFORMATIQUE



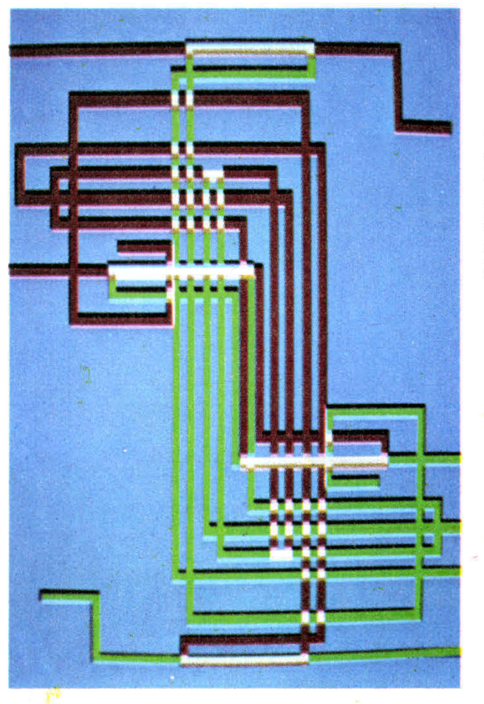
Page de gauche : branches dessinées directement sur l'écran avec système interactif et titre généré par programme.

Ci-dessus : image obtenue par tracé direct sur écran à l'aide d'un « pinceau lumineux ».



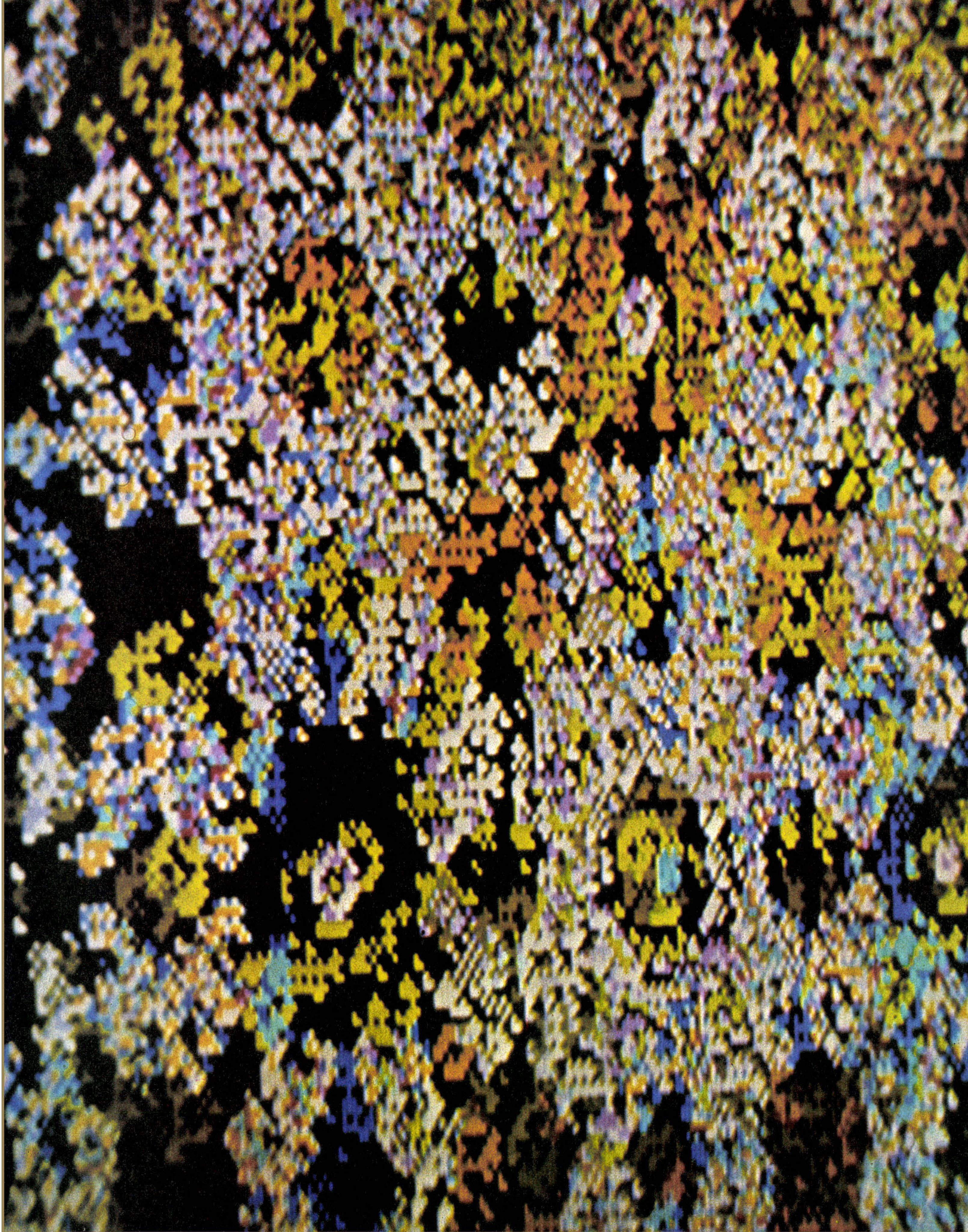
Page de gauche : images obtenues par composition et transformation d'images réelles (visage du Printemps de Botticelli et Radar) entrées par caméra vidéo.

Ci-dessus ci-contre et page suivante : images obtenues par description algorithmique (langage 3D), puis par manipulations et transformations globales.



Page de droite : image obtenue par application du jeu de la vie de Conway sur une population initiale décrite en tant qu'image.

Ci-dessus et ci-contre : même procédé que page précédente.



Jean-François COLONNA

« Exemples de graphismes obtenus sur console de visualisation à partir de programmes 3D décrivant des objets synthétiques, ou bien transformant des objets réels introduits dans le système par caméra ».

Hommage à BOTTICELLI

Jean-François COLONNA

« Applications de quelques programmes de traitement ou de reconstruction d'images réelles au visage du Printemps de Botticelli ».

Le système SMC

Le Lactamme *, laboratoire commun à l'école polytechnique et à l'école nationale supérieure des télécommunications, possède une double responsabilité :

— Exploiter et développer les infrastructures audiovisuelles (régie et studio de télévision, laboratoires de langues, photographie, cinéma, ...) des deux écoles précitées,

— faire de la recherche en informatique et plus particulièrement en informatique appliquée à l'audiovisuel

C'est dans ce contexte qu'est née l'idée du système SMC (Système Multimédia Conversationnel) dont nous allons rappeler les différentes composantes.



« Art et Ordinateur » : l'image de base a été obtenue par entrée en ordinateur d'un disque de Pink Floyd, et sa transformation en un graphisme suivant un algorithme arbitraire.

Fig. 1. – Architecture du Système Multimedia Conversationnel SMC permettant de marier les techniques informatiques et audiovisuelles. Le sous-ensemble informatique, centré sur l'ordinateur T 1600, est représenté sur la partie gauche. Le sous-ensemble audiovisuel centré sur une régie de télévision analogique figure à droite du dessin.

Il convient, actuellement, de traiter l'ordinateur comme un outil utilisé par l'homme pour prolonger sa main et aider son esprit à créer.

Le système SMC

La **figure 1** montre l'architecture originale de SMC ; ce dernier marie les techniques informatiques et audiovisuelles en un système intégré. Il se décompose en deux sous-ensembles :

Le **sous-ensemble informatique** (partie gauche de la **fig. 1**) : centré sur un mini-ordinateur T1600* entouré de tous les périphériques permettant une utilisation conventionnelle (disques magnétiques, lecteur de cartes, imprimantes, consoles de visualisation graphique,...).

Le **sous-ensemble audiovisuel** (partie droite de la **fig. 1**) : centré sur une régie de télévision analogique à laquelle sont raccordés des caméras, des moniteurs de télévision, des magnétoscopes ainsi que d'autres systèmes (réseau de télédistribution de l'Ecole Polytechnique par exemple).

La symbiose de ces deux sous-ensembles est réalisée :

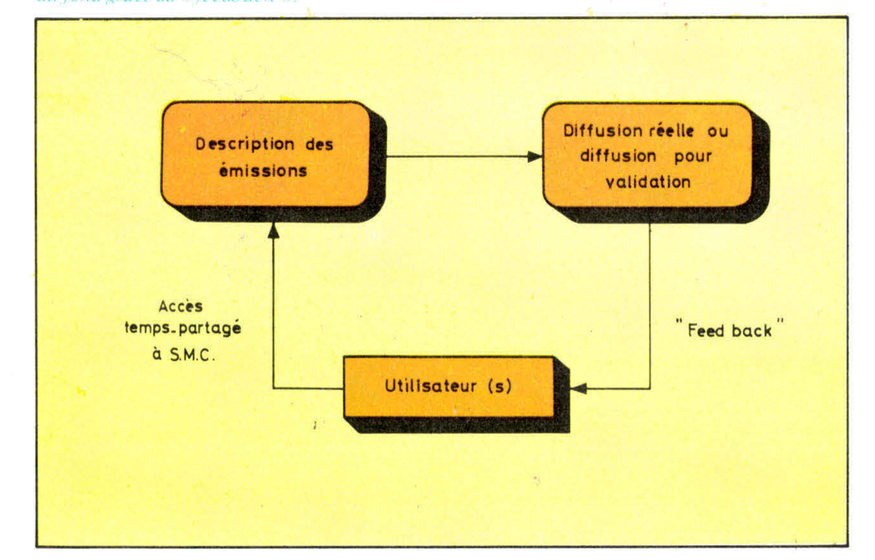
— d'une part, à l'aide d'une série de télécommandes :

- commutations émetteur-récepteur,
- télécommandes des magnétoscopes (arrêt, marche, enregistrement...),
- positionnement à l'image près des magnétoscopes.

— D'autre part, à l'aide de dispositifs spécifiques d'Analyse/Synthèse de signaux audiovisuels permettant de traiter et d'engendrer numériquement des signaux images et/ou sons.

On fera à ce propos deux remarques importantes. La télécommande et le positionnement précis des magnétoscopes font de ceux-ci une **mémoire** au sens informatique du terme. Ainsi s'introduit en audiovisuel la notion de **fichiers ;** la recopie d'une bande sera traitée comme une copie de fichier et la diffusion d'une émission comme la relecture d'un fichier. La programmation (au sens exploitation des moyens de télévision) devient ainsi la programmation (au sens bien connu des informaticiens !). Un grand nombre de programmes sophistiqués d'utilisation simple sont accessibles en **multi-accès.** Ainsi tous les truquages (inscrustations, zoom, volets, recoloriage,...) disponibles dans les installations analogiques actuelles sont simulables numériquement dans SMC. Bien entendu, de très nombreux autres opérateurs inimaginables sans les moyens de l'informatique existent. Enfin les méthodes combinatoires sont exploitables et mettent à disposition des utilisateurs des outils augmentant leur potentiel créatif (« Imagination Assistée par Ordinateur » !).

Fig. 2. – Lors d'une animation, comme le dessin animé par exemple, une interaction permanente est possible permettant une correction immédiate des erreurs ou une modification du fond grâce au « feedback ».



On voit ainsi s'introduire dans le domaine audiovisuel les méthodes actuellement en vogue en informatique, à savoir le traitement numérique des informations, ainsi que la mise au point en pas à pas des programmes.

Prenons l'exemple le plus développé dans SMC : le dessin animé ; un utilisateur pourra décrire une animation à l'aide d'un modèle mathématique (système mécanique), ou bien à l'aide de dessins clefs ; SMC construira les N images demandées puis les mettra à disposition. Le réalisateur pourra ensuite créer une structure référençant les images ainsi calculées (linéaire par exemple), en demandant simultanément la mise en œuvre d'un truquage qu'il aura décrit, ou bien la superposition d'un décor... L'animation apparaîtra donc très rapidement ; une interaction permanente est possible permettant une correction immédiate des erreurs, ou bien une modification du fond comme de la forme grâce au « feedback » (rétroaction). Une fois achevée, l'animation sera archivée par SMC, et à tout moment sera disponible pour une modification aussi bien que pour une mise à jour **(fig. 2).**

De l'informatique à l'Art

Dans l'état actuel des techniques informatiques (logicielles et matérielles), il convient de traiter l'ordinateur comme un outil, outil évolué certes, mais outil tout de même, dont l'homme prolonge sa main et son esprit pour créer. Pas plus que l'artiste n'attend de son fusain, de sa brosse ou de son ciseau d'œuvres spontanées, il ne devra attendre de l'ordinateur de créations dont il ne sera en amont. Parfois, la complexité du processus producteur donnera l'illusion d'un ordinateur imaginatif et créatif ; mais toujours il conviendra de conserver présent à l'esprit l'homme, constructeur de l'ordinateur et rédacteur des programmes qu'il contient.

Conçu à l'origine comme un système d'enseignement assisté

** Lactamme : Laboratoire commun des techniques audiovisuelles et des moyens modernes d'enseignement.*

** Le T 1600 est fabriqué par SEMS.*

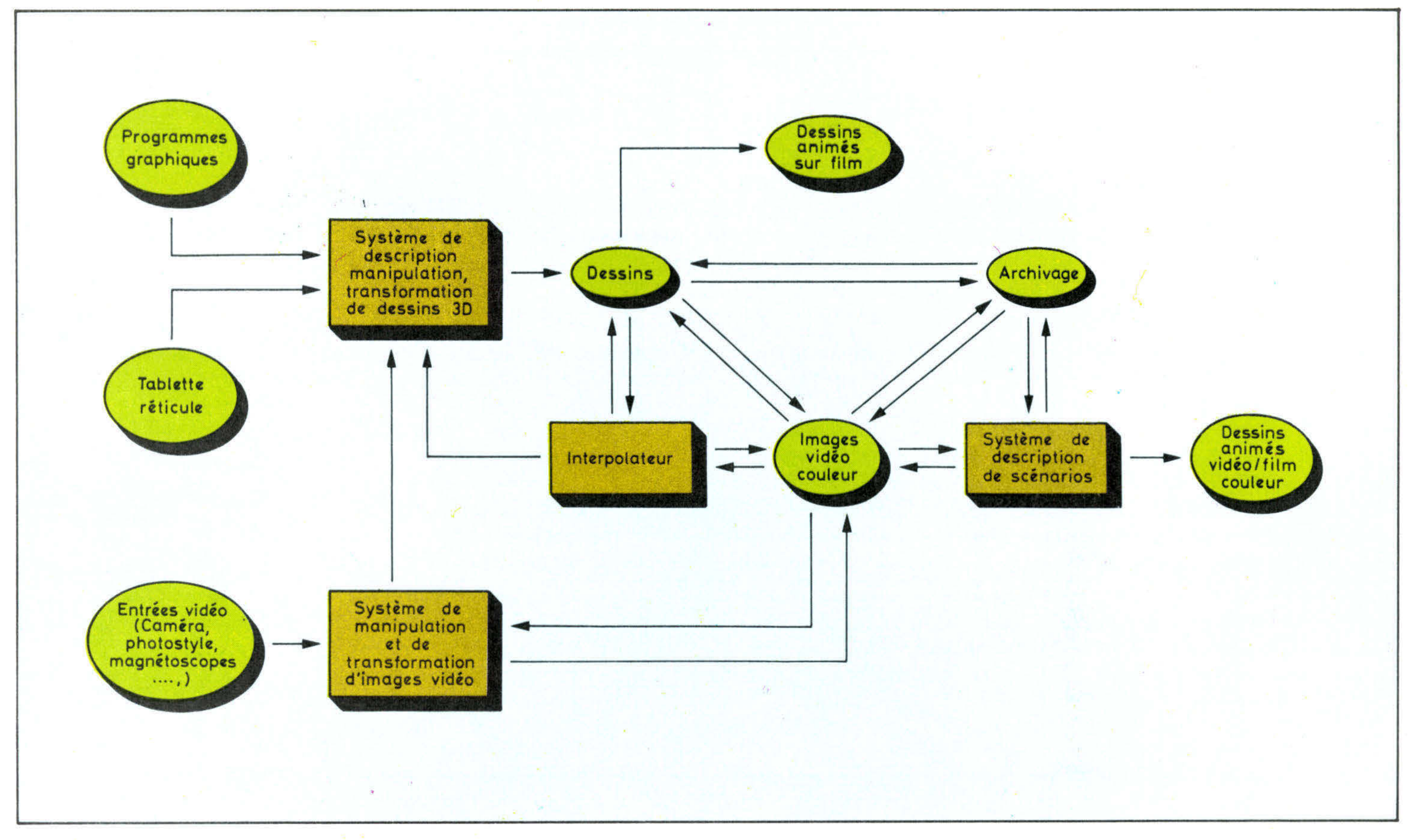


Fig. 3. – Système conversationnel. SMC permet le dialogue permanent entre les utilisateurs et de très nombreux programmes de synthèse, et de traitement d'images et de sons.

par ordinateur, le système SMC que j'ai conçu et réalisé est devenu un système d'aide à la communication (et en particulier d'aide à la communication audiovisuelle). Système conversationnel, il permet le dialogue permanent entre les utilisateurs et de très nombreux programmes de synthèse et de traitement d'images (noir et blanc, ou couleurs) et de sons **(fig. 3).**

Qu'apporte à l'artiste un tel système ?

— La production d'œuvres dynamiques et/ou statiques mariant éventuellement des techniques (dessin, peinture, ...) et des arts différents (plastique, musique,...).

— La production d'œuvres exnihilo (c'est-à-dire inexistantes hors-système), ou bien à partir d'œuvres préexistantes produites, ou par le système (par anamorphose, métamorphose, transposition, animation, combinaison, permutation,...).

— La mise en œuvre de procédés automatisés, et l'exploration combinatoire et permutationnelle de certaines voies (aussi bien en forme qu'en couleur).

— La reproductibilité et l'archivage de toute œuvre.

— Les deux points précédents, joints à la rapidité d'exécution, donnent la possibilité de procéder à de nombreuses tentatives et essais, stimulant ainsi l'imagination.

— La possibilité d'étudier les réactions psychologique et affectives à un stimulus physique de nature esthétique ;

— La réalisation de travaux patients, précis, exempts d'erreurs (ce qui en matière d'art peut ne pas être une qualité !) ;

— La définition d'outils virtuels suivant ses besoins (compas, opérateur de remplissage, extracteur de contours, stylisateur,...) ; d'outil, l'ordinateur devient « méta-outil » ;

— La production d'œuvres de type « classique » (figuratif, abstrait, ...), ou bien de type mathématique.

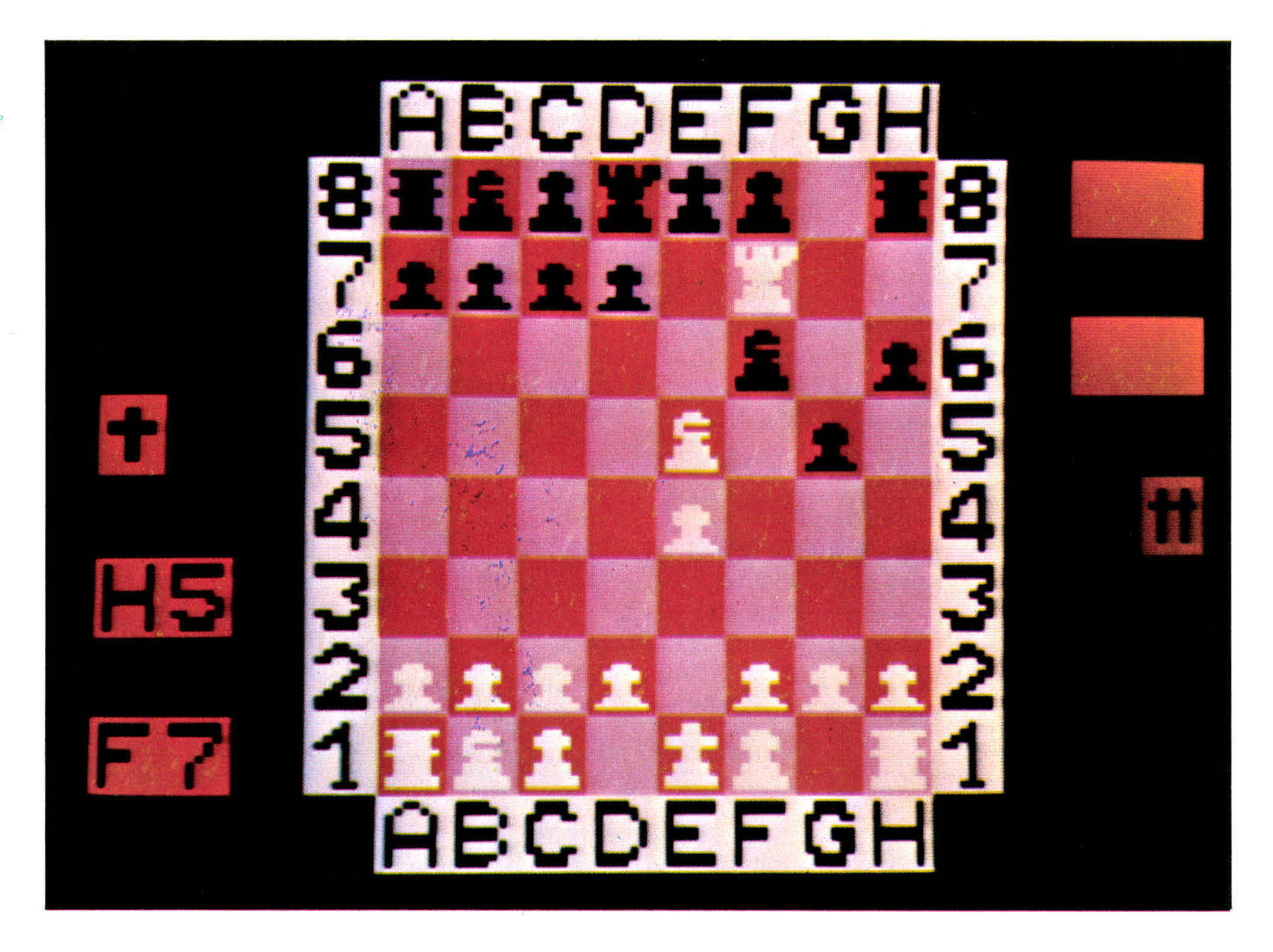
Cette liste non exhaustive, déjà alléchante, ne doit pas masquer la réalité : comme tout outil, l'informatique possède une technique, et l'utilisation d'un tel système doit être précédée d'un bon apprentissage. Cette technique, pour certains sera un obstacle, ou bien un filtre « anti-spontanéité » ; pour d'autres, dont je suis, il n'en sera rien, et même parfois il m'arrive de considérer un programme comme étant lui-même l'œuvre finale... ■

J.-F. COLONNA *

** J.F. Colonna Lactamme, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex. Tél. : 941.82.00 poste 3104.*

Echecs et micro-ordinateurs

Un exemple de jeu d'échec synthétisé par un micro-ordinateur et reproduit sur console de visualisation couleur.



Les hommes concrétisent, enfin, un vieux rêve : une machine joue aux échecs. Aux 18ᵉ et 19ᵉ siècles furent fabriqués des pseudo-automates. Bien que reposant sur des supercheries, ils répondaient au désir de créer de véritables joueurs d'échecs automatiques. La chose mérite d'être contée : le plus célèbre de ces automates est certainement « Turc » construit en 1769 par le baron autrichien von Kempelem qui était ingénieur de la cour impériale de Vienne. Le robot avait l'apparence d'un Turc, il était coiffé d'un turban et était assis devant un large coffre dont le couvercle était un échiquier.

Il jouait, et gagnait, de nombreuses parties. Avant le début de chaque séance, l'intérieur du meuble qui portait l'échiquier était montré aux spectateurs. Il contenait une machinerie très compliquée et l'on faisait constater à un public émerveillé qu'il était impossible à un homme de s'y loger.

A la mort de son constructeur, l'automate — qui devait en 1809 gagner une partie contre Napoléon — fut vendu.

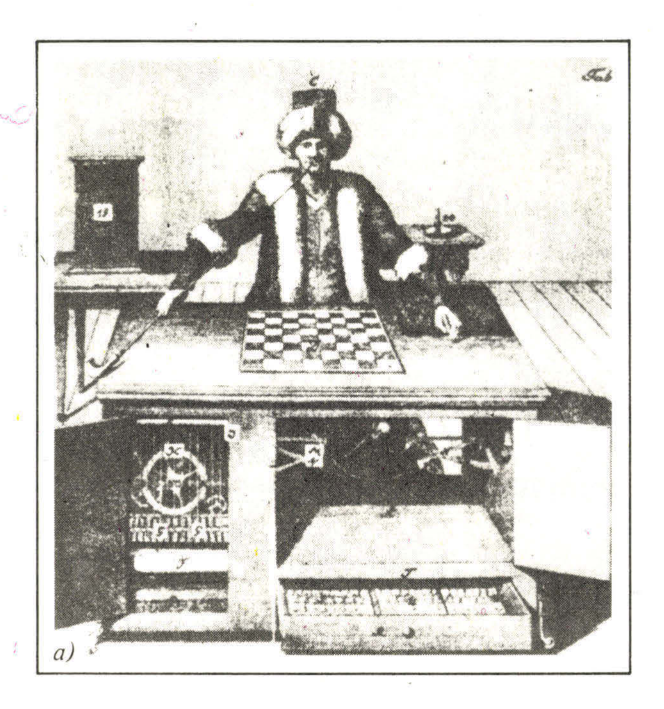
Après bien des pérégrinations, il arrive au muséum chinois de Philadelphie où il « périt » dans un incendie.

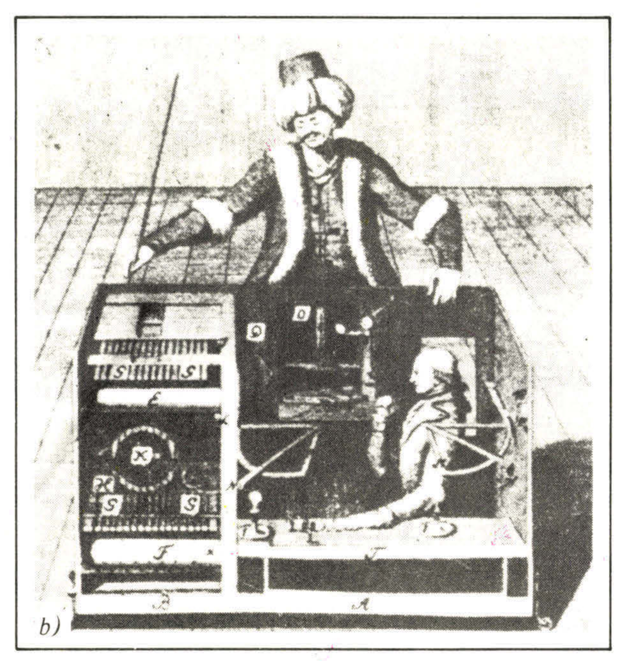
« Turc », pourtant, avait eu un détracteur de poids : Edgar Poe. Celui-ci avait soigneusement examiné l'appareil et était persuadé qu'il s'agissait d'une mystification. Il assurait qu'un compère était caché à l'intérieur et que c'était lui le joueur d'échecs. Poe ne se trompait pas. La machinerie que l'on exhibait, en n'ouvrant qu'une porte du meuble à la fois, n'empêchait pas qu'un homme pût trouver sa place dans le torse du robot et dans la partie non découverte du meuble.

D'autres pseudo-automates eurent une gloire passagère. Dans la première moitié du 20ᵉ siècle on réussit à construire des machines à jouer une finale : Roi et Tour contre Roi.

Depuis, on a consacré beaucoup de temps et d'argent à la fabrication de joueurs d'échecs électroniques. C'est que les catégories de réflexion nécessaires aux échecs sont communes à de nombreuses

Il existe 169.518.829.100.544.000.000.000.000.000 manières différentes de jouer les dix premiers coups.





a) Le plus célèbre des automates joueurs d'échecs « Turc » fut construit par le baron autrichien von Kempelem.
b) En fait, la machinerie exhibée cachait, à l'aide d'un jeu de miroirs, un homme.



Photo 1. – Deux appareils intéressants permettent de jouer aux échecs : Boris et Chess 10. La photo ci-contre représente le micro-ordinateur Boris.

activités qui exigent des recherches, des choix, des décisions. L'U.R.S.S. en a confié l'étude à Botvinnik, ancien champion du monde et ingénieur électricien. En Europe la même tâche revint à Max Euwe, professeur de mathématiques ; ancien champion du monde, qui a travaillé à un programme échiquéen pour l'Euratom.

Pour se faire une idée des difficultés à surmonter, il faut savoir qu'il existe,

169 518 829 100 544 000 000 000 000 000 (ouf ! un beau chiffre)

manières différentes de jouer les dix premiers coups. C'est pourquoi le champion David Lévy n'hésita pas en 1968 à parier qu'aucun ordinateur ne le battrait avant 10 ans.

Il a gagné son pari.

Mais il a eu chaud !

Récemment il s'est mesuré, à Toronto, dans un match en six parties, au « programme » Chess 4,7. Il s'en est tiré avec un match nul. Nous donnerons plus loin la partie qu'il a perdue.

La question de savoir si un ordinateur pourrait disputer une partie d'échecs d'un bon niveau contre un champion est désormais tranchée en faveur de l'ordinateur. Les dis-

cussions passionnées qui ont marqué cette période sont closes.

Maintenant, c'est aux mini-ordinateurs que nous avons à faire. Les premiers qui firent leur apparition sur le marché soulevèrent l'enthousiasme... et la déception. C'étaient des gadgets ! Mais les modèles se multiplient. Aujourd'hui nous disposons de deux appareils intéressants : **« Chess 10 »** et **« Boris ».** Ils sont opérationnels pour la masse des joueurs.

Voici quelques éléments comparatifs * :

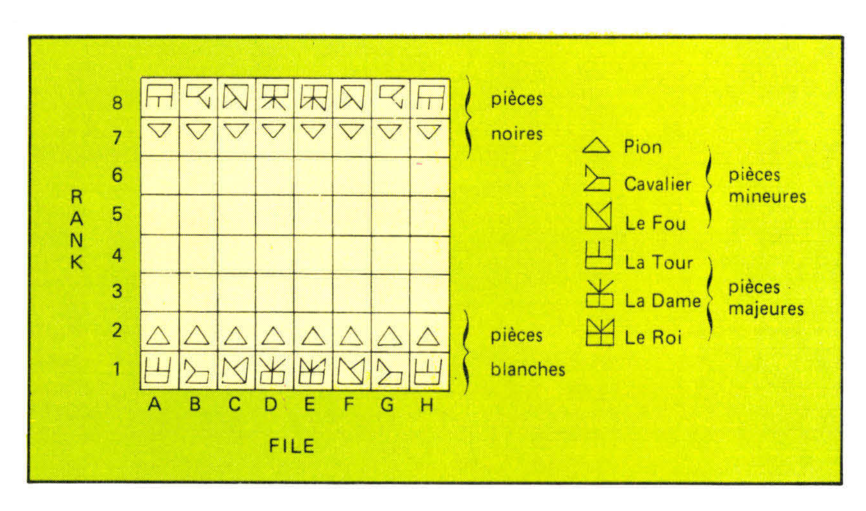


Fig. 1. – Représentation symbolique des pièces du jeu d'échecs Boris.

	BORIS	C.C. 10
Présentation	Boîte acajou 255 x 170 x 9 mm. Electronique, transfo, échiquier cartonné avec pièces, à l'intérieur.	Boîte plate (env. 44 x 24 x 10 cm). Clavier, affichage, sur la partie droite, échiquier sur la partie gauche ; pièces à côté.
Affichage	Alphanumérique 8 digits, très lumineux.	4 digits, à 7 segments.
Vérification des positions Introduction d'une position	Rangée par rangée, chaque pièce étant « visualisée » par un symbole spécial, relativement ressemblant à celui d'un diagramme.	Case par case, chaque pièce étant représentée par un code (ex. C = Roi, etc.).
Couleurs jouées par la machine	Blancs ou Noirs, **réellement**, c'est-à-dire sans manœuvre plus ou moins compliquée. Peut changer en cours de partie, ou même jouer les deux (contre lui-même !).	Blancs ou Noirs, **réellement.**
Niveaux de jeu	On fixe à Boris un temps de réflexion donné pour chaque coup (de 0 à 100 h). Il répond avant s'il voit un gain ou une perte forcée. Plus il réfléchit, mieux il joue, mais cela n'est vrai qu'en moyenne et non sur chaque coup joué. Un compte à rebours permet à l'utilisateur de voir s'il joue aussi vite que le robot.	10 niveaux. Les temps indiqués par le constructeur sont des moyennes mesurées sur une partie assez longue et sont souvent dépassés en début et milieu de partie. Un des niveaux est spécialement consacré au problème en deux coups, un autre à l'analyse (24 h de réflexion).
Comment l'appareil occupe le joueur pendant que lui-même « réfléchit »	1. Remarques en anglais à l'adresse de l'utilisateur. Elles sont assez nombreuses, mais leur sortie est faite au hasard. 2. Toutes les secondes, Boris affiche le coup qu'il jouerait si sa réflexion s'arrêtait là (ce que l'on peut d'ailleurs lui imposer). Très astucieux et agréable pour suivre la « réflexion » du robot. 3. Possibilité de suivre ligne par ligne la « valse » des pièces pendant que Boris réfléchit. Un simple gadget.	Clignotement alterné de quatre carrés. Lorsque CC10 donne sa réponse, un « bip » sonore prévient l'utilisateur. Très utile pour ceux qui ne veulent pas s'hypnotiser sur un affichage clignotant.
Qualité du jeu	Très variable suivant les types de situations rencontrées, et assez irrégulière.	Très variable suivant les types de situations rencontrées, et assez irrégulière.
Style	Beaucoup plus « offensif » que sur les appareils de 1re génération.	Beaucoup plus « offensif » que sur les appareils de 1re génération.

L'étude suivante sera effectuée sur « Boris ». Avant de poursuivre, il faut dire quelques mots du jeu d'échecs lui-même dont l'apprentissage et la pratique risquent d'être bouleversés par l'apparition des merveilleuses petites machines jouantes.

Avant tout, dans l'échiquier de la **figure 1,** vous pouvez distinguer :

8 colonnes (file): A.B.C.D.E.F.G.H.
8 rangées (rank) : 1.2.3.4.5.6.7.8.

L'intersection représente le nom de la case. C'est ce système simple qu'emploient les joueurs par correspondance.

Nous étudierons plus loin le clavier sur lequel il suffit de taper E2-E4 pour indiquer au mini-ordinateur que l'on déplace le pion-roi de deux cases. Il répond (par exemple D7-D5) dans le temps que vous lui avez imparti.

Petite révolution dans l'apprentissage

Ce système permet d'étudier la marche de chaque pièce séparément et de « programmer » des mats simples en 1 ou 2 coups.

- Si on joue un coup irrégulier, Boris affiche : « illegal move ».
- Si on trouve le mat, Boris affiche : « congratulation ».
- Si on ne trouve pas, on demande la solution à Boris.

Après s'être familiarisé avec la marche des pièces et le mat on peut **assister** à une partie complète entièrement jouée par la machine (jouer contre lui-même est une particularité de Boris qui est actuellement le seul sur le marché à réaliser cette prouesse). Plus on lui donne de temps plus la partie est complexe.

* Europe Echecs N° 237-238.

Fischer, champion du monde d'échec a un élo de 2780.

5e catégorie (débutant)	= moins de 1400 Elo
4e catégorie	= Elo 1400-1590
3e catégorie	= Elo 1600-1790
2e catégorie	= Elo 1800-1900
1re catégorie	= Elo 2000-2190

On passe à l'action en mettant les avantages dans son camp. Il est possible, en effet, de jouer des parties handicap. (On retire des pièces à l'adversaire !).

En dernier stade, le joueur affronte le mini-ordinateur à jeu égal. Plus on progresse plus on lui donne du temps. On peut parvenir — actuellement — jusqu'au niveau **« Elo 1600 »** si on dépasse le temps réglementaire de 2 h 30 pour 40 coups (soit 3 mn 45 par coup).

Evaluation de la force d'un joueur d'échecs

Elo est le nom d'un joueur américain, professeur de physique, qui est l'auteur d'un système chiffré de comparaison de force des joueurs d'échecs.

Voici comment s'établit ce classement.

La première catégorie est la « ceinture noire » des joueurs d'échecs. Puis nous avons : Excellence ; Maître National (M.N.) ; Maître International (M.I.) ; Grand Maître International (G.M.I.). C'est parmi les G.M.I. que se recrute le Champion du monde. (Fischer élo 2780 ; Karpov élo 2720). Vous pourrez, vous aussi, obtenir votre « Elo » en participant aux tournois « open » organisés par les cercles de la Fédération Française d'Echecs (F.F.E.). Mais le mini-ordinateur va modifier la pratique du jeu : tout un chacun, sans aller dans un club, pourra s'entraîner à domicile. De temps à autre une participation à un tournoi de masse de plusieurs centaines de joueurs permettra de comparer les plaisirs respectifs de la machine et de l'adversaire humain.

L'ordinateur « Chess 4,7 » — champion du monde des ordinateurs — qui a fait match nul avec le M.I. David Lévy a un Elo de 2300. Voici la partie qu'il a gagnée au cours de ce match contre Lévy. La notation est donnée dans le langage des mini-ordinateurs. Cela désorientera peut-être les joueurs chevronnés, mais qu'ils se rassurent, on s'habitue très vite.

Blancs : Chess 4,7

Noirs : David Lévy

Les blancs jouent les premiers (tableau 1).

1	E2 - E4	E7 - E5
2	G1 - F3	F7 - F5
3	E4 - F5	E5 - E4
4	F3 - E5	G8 - F6
5	E5 - G4	D7 - D5
6	G4 - F6	D8 - F6
7	D1 - H5	F6 - F7
8	H5 - F7	E8 - F7
9	B1 - C3	C7 - C6
10	D2 - D3	E4 - D3
11	F1 - D3	B8 - D7
12	C1 - F4	D7 - C5
13	G2 - G4	C5 - D3
14	C2 - D3	F8 - C5
15	E1 - G1	H7 - H5
16	C3 - A4	C5 - D4
17	F4 - E3	D4 - E5
18	D3 - D4	E5 - D6
19	H2 - H3	B7 - B6
20	F1 - E1	C8 - D7
21	A4 - C3	H5 - G4
22	H3 - G4	H8 - H4
23	F2 - F3	A8 - H8
24	G1 - F1	D6 - G3
25	E1 - E2	D7 - C8
26	F1 - G2	G3 - D6
27	E3 - G1	H4 - H3
28	A1 - E1	H3 - G3
29	G2 - F2	H8 - H3
30	E2 - E3	C8 - A6
31	C3 - E2	A6 - E2
32	E1 - E2	C6 - C5
33	F3 - F4	G3 - E3
34	E2 - E3	H3 - H4
35	F2 - G3	H4 - H1
36	G1 - F2	H1 - D1
37	E3 - A3	C5 - D4
38	A3 - A7	F7 - F8
39	A7 - D7	D1 - D3
40	G3 - G2	D6 - C5
41	D7 - D5	D3 - D2
42	B2 - B4	C5 - B4
43	D5 - D8	F8 - F7
44	D8 - D7	F7 - F8
45	D7 - D4	D2 - B2
46	G2 - F3	B4 - C5
47	D4 - D8	F8 - E7
48	F2 - H4	E7 - F7
49	G4 - G5	G7 - G6
50	D8 - D7	F7 - F8
51	F7 - G6	B2 - A2
52	F4 - F5	A2 - A3
53	F3 - G4	A3 - A4
54	G4 - H5	A4 - D4
55	D7 - C7	C5 - E7
	Les noirs abandonnent	

Tableau 1

En 1974 les meilleurs programmes atteignaient un élo de 1500. Quel chemin parcouru !

Pour jouer vos propres parties contre un mini-ordinateur voici les manœuvres extrêmement simples à exécuter.

Contemplez attentivement la **figure 2** correspondant au micro-ordinateur Boris.

Vous appuyez sur la touche : (à double fonction).

1) **E** 5
2) B **2**
3) **E** 5
4) D **4**

Vous contrôlez sur l'affichage que vous avez bien joué E2 – E4 puis vous appuyez sur « ENTER ». Quelques instants plus tard Boris affiche sa réponse. Vous répétez la manœuvre... jusqu'à la victoire !

Si vous notez vos coups, envoyez vos parties à Micro-Systèmes qui publiera les plus intéressantes et les commentera.

Nous attendons maintenant les appareils de la 3e génération. Le constructeur de Boris nous promet une gamme qui ira de l'appareil de voyage (Boris-diplomate) fonctionnant sur pile et coûtant autour de 1 000 F TTC à un « Grand-Master » dont la capacité de jeu devrait avoisiner un élo de 2 000 et coûter 7 000 à 8 000 F TTC.

Exercices pratiques

Pour vous détendre, voici quelques problèmes soumis à Boris. Si vous possédez un appareil d'une autre marque n'hésitez pas à lui soumettre ces positions et à noter les temps de réflexion.

Le temps indiqué correspond au premier coup (appelé : clé). Le second coup est expédié en quelques secondes.

Cette première chronique « échecs » a surtout pour but de situer la question sous son nouveau jour. Nos lecteurs ont certainement des idées à ce sujet. Nous les attendons ! ■

Jacques-Armand PETIT

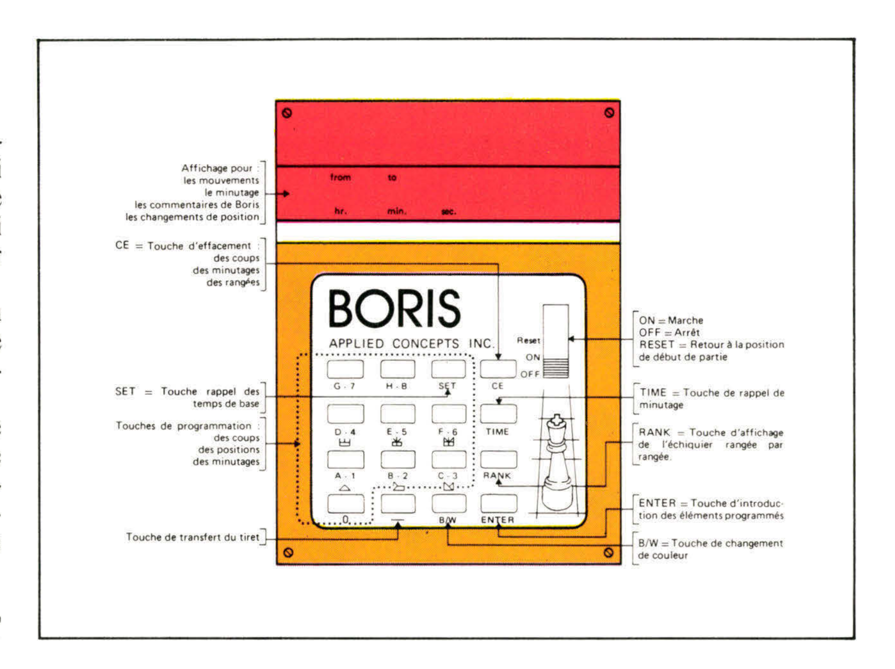


Fig. 2. – Le clavier et les différentes fonctions du jeu d'échecs Boris.

Mats en 2 coups

35 secondes

8 7 6 5 4 3 2 1
a b c d e f g h

1) h3 - g3 - f6

2) D h8 =
D a8 =
D x b 1 F

I G. Guidelli
L'alfiere di Rè, IV, 1924.

40 secondes

Solution : 1. Dd4 ! blocus.
1. – Ra3, 2. Da1 (mat modèle)
1. – Ra5, 2. Da7.

8 7 6 5 4 3 2 1
a b c d e f g h

II S. Boros
Népszava, 1924.

50 secondes

8 7 6 5 4 3 2 1
a b c d e f g h

1) b1-a2 d3-c2
2) é4 - é1 mat.

III W.J. Baird
Chess Amateur, 1924.

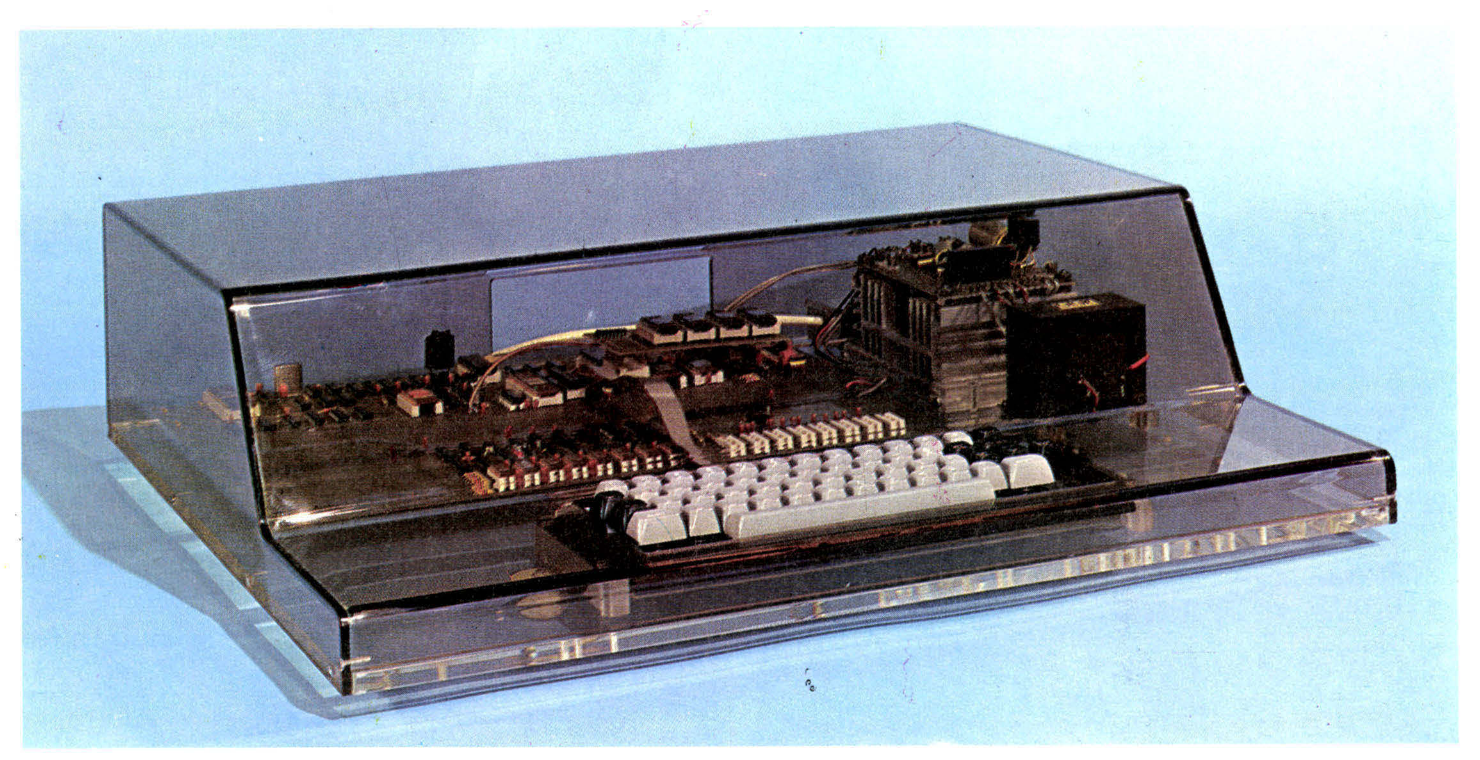
55 secondes

Solution : 1. Rc3 ! blocus.
1. – Ra1, 2. Rc2
1. – Rxc1, 2. Df1.

8 7 6 5 4 3 2 1
a b c d e f g h

IX A. Jakab
3e mention honorable
Good Companion, 1922-IV.

Réalisez votre micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 »



« Micro-Systèmes 1 » dans son coffret en plexiglas.

Nous allons poursuivre l'étude de ce micro-ordinateur en décrivant, aujourd'hui, les blocs B4 et B5 du schéma général de fonctionnement *.

Ces blocs correspondent respectivement à l'interface minicassette et aux circuits de visualisation sur écran de télévision domestique.

L'interface minicassette permet de sauvegarder les programmes ainsi que des données (avec certaines précautions quant à leur stockage) sur un magnétophone audio ordinaire, à minicassette en particulier. Nous abordons en même temps le premier canal d'entrée/sortie du système, caractérisé par les symboles # 3, # 4, # 5 dans les instructions d'entrée/sortie du Basic telles que : PRINT # 3..., LIST # 5, INPUT, OUTPUT, etc.

La deuxième partie de cet article traite des circuits de visualisation sur écran TV et des principes généraux relatifs à la visualisation selon que la gestion des textes est prise en charge par un processeur spécialisé ou par le microprocesseur lui-même.

B4. L'interface minicassette

L'enregistrement sur bande utilise le standard **« Kansas City »**, ainsi nommé à cause de sa définition lors d'une réunion organisée par la revue Byte, dans la ville de Kansas au Missouri en novembre 1975.

Le format d'enregistrement est très simple **(fig. 1)** :

- Un 1 logique est enregistré en huit cycles de sinusoïde à 2 400 Hz.
- Un 0 logique est enregistré sous la forme de quatre cycles à 1 200 Hz.
- Un caractère est enregistré avec un bit de start à 0 en tête, suivi de huit bits de données et de deux ou plusieurs bits de stop à 1.
- L'intervalle entre caractères est rempli d'une quantité non-définie de 1 logique (cycles à 2 400 Hz).
- Parmi les huit bits de données, le premier transmis est le moins significatif (LSB) et le dernier est le plus significatif (MSB).
- Les données sont organisées en blocs de longueur variable, précédées d'au moins cinq secondes de 1 logique.

D'autres formats d'enregistrement utilisent des impulsions équidistantes d'horloge, délimitant au milieu une impulsion de donnée (un 1-logique si l'impulsion est présente et un 0 si elle est absente).

L'enregistrement de ces impulsions pose le problème de la réponse en fréquence du magnétophone, dont les têtes de lec-

* *Microsystèmes n° 3 janvier/février, page 35.*

Dans le standard Kansas City un « 1 » logique est défini par huit cycles de sinusoïde à 2400 Hz et un « 0 » logique par quatre cycles à 1200 Hz.

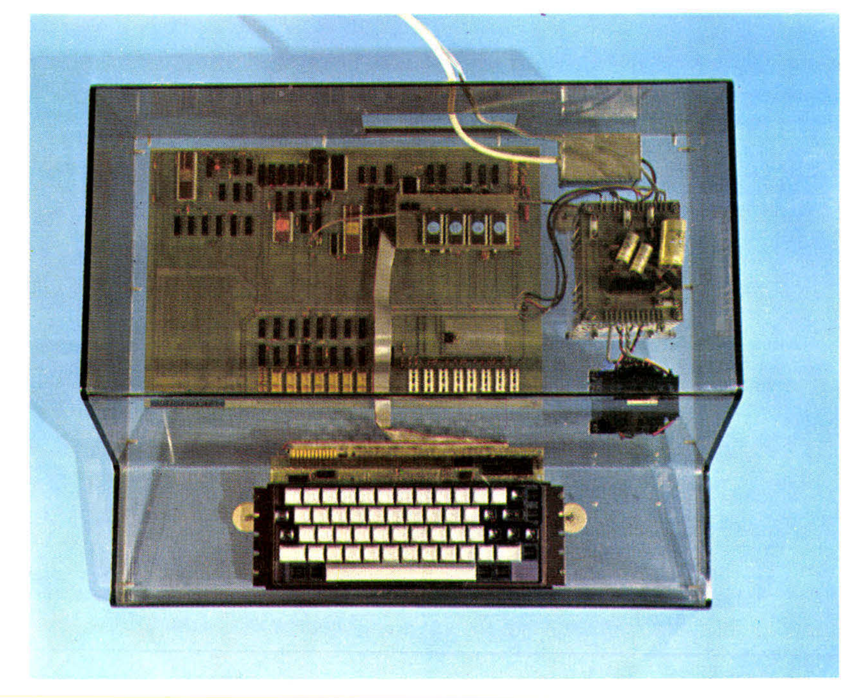


Photo 2. – Sur cette vue de dessus du micro-ordinateur, vous pouvez aisément remarquer le clavier, la carte, le transformateur, l'alimentation et, en haut à droite, le modulateur vidéo dans son blindage.

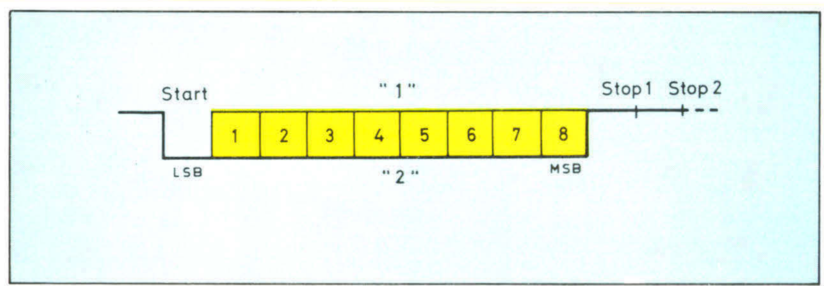


Fig. 1. – Format d'enregistrement du standard « Kansas City ».

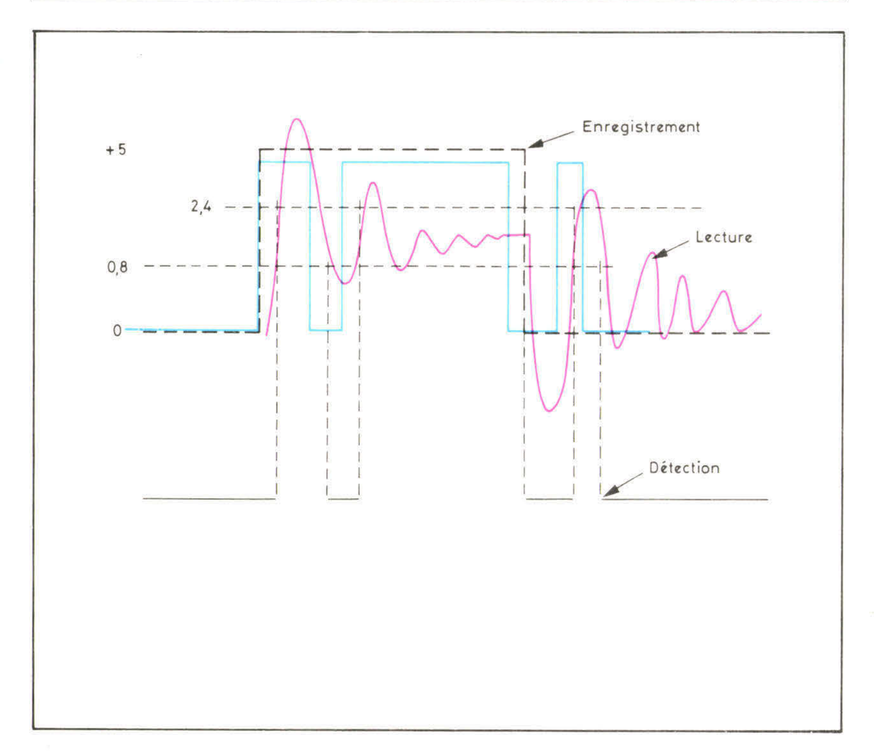


Fig. 2. – Effets des résonances parasites des têtes de lecture de mini-cassette bon marché en fonctionnement impulsionnel.

ture/écriture ne doivent pas présenter de résonances parasites. Le même système est employé dans les disques souples avec, comme perfectionnement, récemment, la suppression des impulsions d'horloge et la régénération de la fréquence d'horloge par des boucles de phase ou autres asservissements de fréquence, d'où la possibilité d'inscrire deux fois plus de bits de données sur la même longueur de bande et le nom **« double densité ».**

Notre système d'enregistrement qui n'utilise aucune de ces techniques compliquées et coûteuses, permet d'éliminer des variations de vitesse de la bande de 20 à 30 % et plus !

Remarquons que les deux fréquences d'enregistrement, 1 200 Hz et 2 400 Hz sont à la portée de la bande passante du plus pauvre magnétophone à cassettes du commerce. Ces sinusoïdes doivent néanmoins rester « propres ». Aucune autre fréquence ne devra passer à l'enregistrement. Si l'on enregistrait, par exemple, une onde carrée de même fréquence, rien ne garantirait, à la lecture de la bande, que certaines résonances ne produisent des commutations parasites **(fig. 2).** En conséquence, le passage d'une fréquence à l'autre doit être exempt de transitions raides et doit se faire lors de la transition à zéro des ondes. Parce qu'il est relativement difficile de synchroniser deux oscillateurs sinusoïdaux de cette façon, la méthode adoptée utilise deux signaux carrés de 1 200 Hz et 2 400 Hz, parfaitement synchronisés, suivis de deux filtres, accordés sur la fondamentale, ne laissant passer en première approximation qu'une sinusoïde. Le passage d'une fréquence à l'autre est de cette manière parfait et ne génère des transitoires, ni à la lecture ni à l'écriture. Les circuits qui réalisent cette fonction sont U_{37} (double bascule D fournissant les signaux carrés) et U_{44} (quadruple amplificateur opérationnel à très faible tension d'alimentation (5 V en tout), dont deux amplis constituent chacun un filtre.

Emission ou enregistrement :

Suivons le cheminement d'un octet parallèle entre son émission par l'Unité Centrale et son enregistrement sur bande.

L'octet est envoyé à un coupleur spécialisé appelé ACIA (Asynchronous Interface Adapter ou Adaptateur Asynchrone d'Interface), le MC 6850 dont le brochage est donné **figure 3.** Ce boîtier reçoit, d'une part, le bus de données et quelques lignes d'adresse qui permettent la programmation de ses registres internes et, d'autre part, deux entrées d'horloge, l'une pour la transmission (Tx Clk : Transmitter Clock) et l'autre pour la réception. Généralement, ces deux fréquences sont les mêmes comme dans notre cas.

Le MC 6850 peut fonctionner en trois modes, suivant le rapport de division de l'horloge : 1, :16, ou :64. La fréquence de transfert-série des données prend dans ces trois cas, une valeur égale, 16 fois moindre ou 64 fois moindre que la fréquence d'horloge. La ROM-BASIC initialise l'ACIA dans le mode à division par 16. L'horloge de transmission (Tx Clk, broche 4 de U_4) de fréquence 4 800 Hz est fournie par la broche 7, ou F_9 du générateur de bauds MC 14411 (U_{43}). Ce dernier n'est autre qu'un compteur pouvant fournir, à partir d'une fréquence étalon d'horloge (quartz à 1,843 MHz), des fréquences divisées par deux et par trois : 1,843 MHz ; 921,6 kHz ; 614,4 kHz ; 460,8 kHz ; 307,2 kHz etc. Une programmation hardware du rapport de division assure un fonctionnement à des fréquences X1, X8, X16 ou X64. Les broches A, B (23 et 22) de programmation sont câblées dans notre appareil en mode X16 (B = 1, A = 0). Pour économiser la bande magnétique si l'on dispose d'un magnétophone d'excellente qualité, on pourra modifier la cadence de 4 800 Hz à l'émission, en la doublant par exemple. Seule cette fréquence compte pour toute opération d'entrée/sortie cassette, car l'horloge de réception est régénérée à partir de l'enregistrement lui-

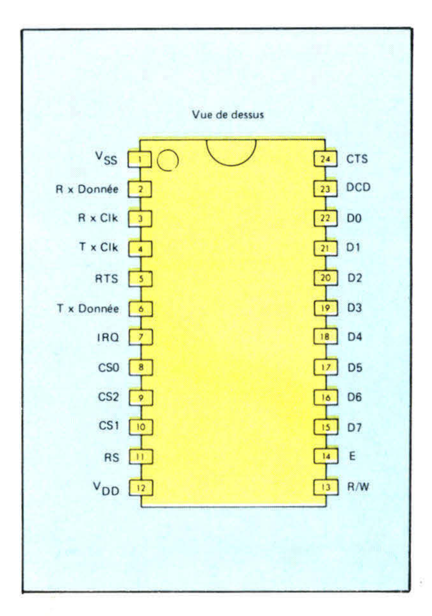
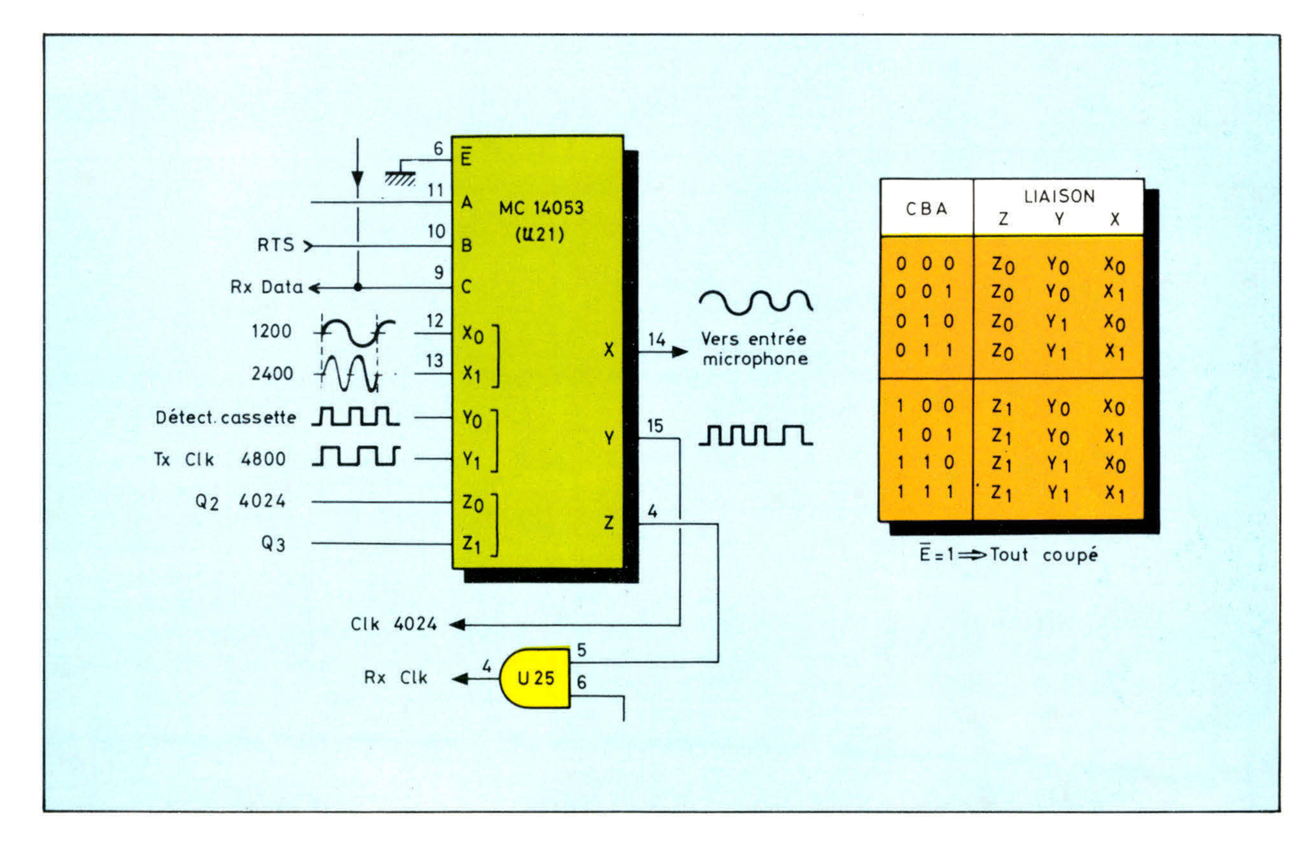


Fig. 3. – Brochage de l'adaptateur asynchrone d'interface (ACIA) MC 6850.

Fig. 4. – Synoptique et table de fonctionnement du triple multiplexeur-démultiplexeur à deux canaux MC 14053.



CBA	LIAISON Z	Y	X
0 0 0	Z_0	Y_0	X_0
0 0 1	Z_0	Y_0	X_1
0 1 0	Z_0	Y_1	X_0
0 1 1	Z_0	Y_1	X_1
1 0 0	Z_1	Y_0	X_0
1 0 1	Z_1	Y_0	X_1
1 1 0	Z_1	Y_1	X_0
1 1 1	Z_1	Y_1	X_1

$\bar{E} = 1 \Rightarrow$ Tout coupé

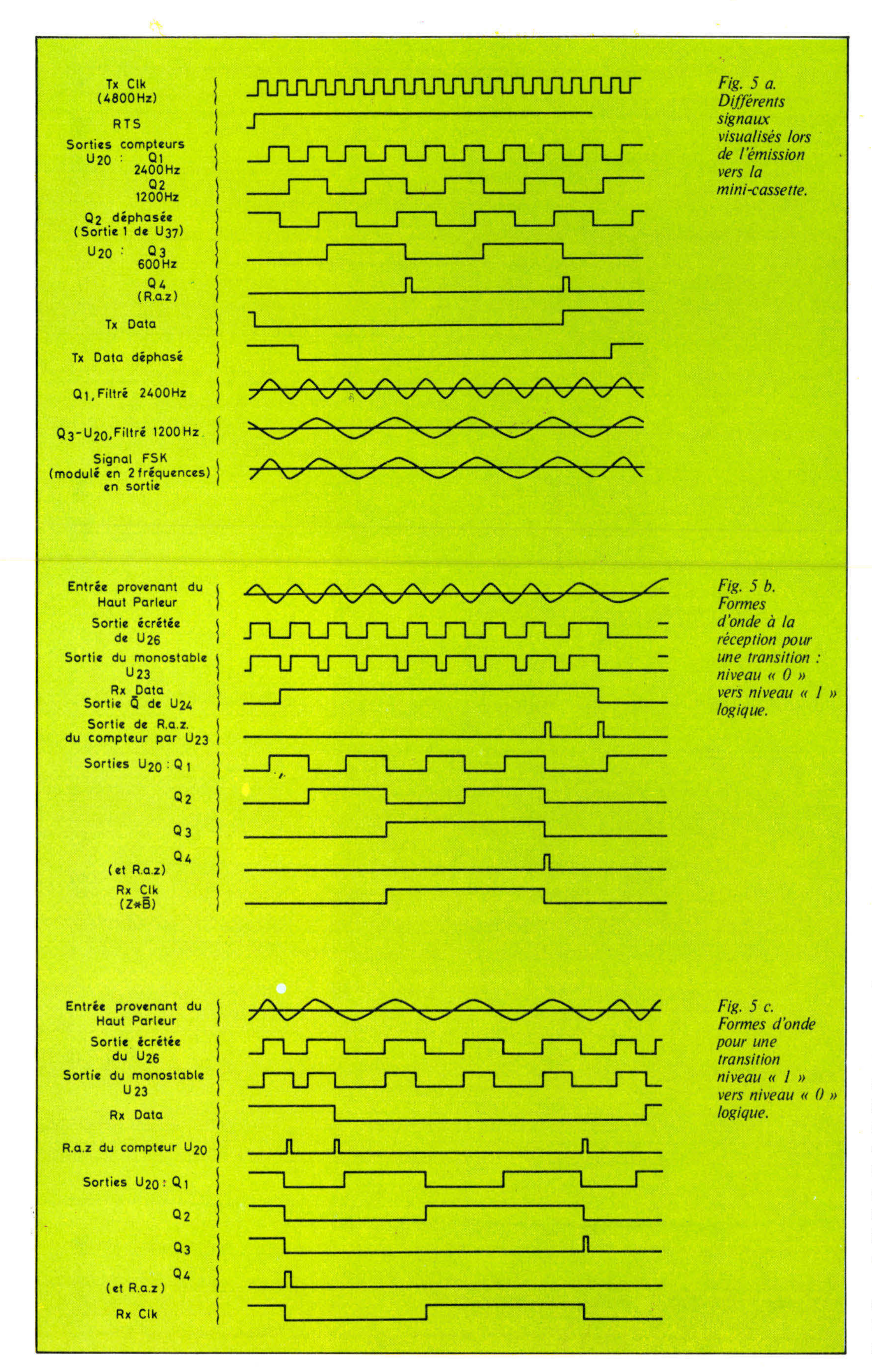


Fig. 5 a. Différents signaux visualisés lors de l'émission vers la mini-cassette.

Fig. 5 b. Formes d'onde à la réception pour une transition : niveau « 0 » vers niveau « 1 » logique.

Fig. 5 c. Formes d'onde pour une transition niveau « 1 » vers niveau « 0 » logique.

même. Ce système élimine radicalement le pleurage de la bande.

Le MC 6850 n'assure pas seulement ce fonctionnement asynchrone : aux 8-bits parallèles qu'il reçoit par le bus de données, ce boîtier ajoute un bit de start et deux bits de stop. Ces 11 bits sortent en série, avec le bit le moins significatif en tête (pour ce qui concerne les bits de données, conformément à la norme Kansas City), par la broche 6, Tx Data. Un 1 logique issu de cette broche doit correspondre à 8 cycles de signal à 2 400 Hz et un O logique à 4 cycles à 1 200 Hz. Les données série, sortant par Tx Data sont transmises sur le front descendant de l'horloge de transmission à 4 800 Hz, rappelons-le. Pour obtenir la division par 2 et par 4 nécessaire aux fréquences à enregistrer, on utilise un compteur CMOS à 7 étages binaires, MC 14024 (U_{20}) en liaison avec un commutateur analogique CMOS, MC 14053 (U_{21}). Ce dernier est un triple Multiplexeur – Démultiplexeur à deux canaux pouvant envoyer vers les trois sorties X, Y et Z, l'une ou l'autre des entrées X_0, X_1 ; Y_0, Y_1 ou Z_0, Z_1 selon la table de la **figure 4.** Les chronogrammes de la **figure 5** nous aideront à mieux comprendre le fonctionnement de l'émetteur.

Lors de l'émission, l'ACIA hisse le signal RTS (Request to Send – Demande d'émission). S'il n'y a pas de réception en même temps, la ligne Rx Data sortant de U_{24} est à niveau haut, car au repos la bascule U_{24} est dans l'état $Q = 0$; $\overline{Q} = 1$.

Donc les entrées B et C de commande de U_{24} (MC 14053) sont à niveau haut. Cela signifie que la connexion de Z à Z_1 concerne la réception et la liaison Q_0-Y_1, n'est autre que Tx Clk, l'horloge 4 800 Hz. Cette horloge arrive en conséquence sur l'entrée de décomptage de U_{20}. Les sorties Q_1 et Q_2 du compteur MC 14024 (U_{20}) fournissent alors 4 800/2 et 4 800/4 Hz, c'est-à-dire 2 400 Hz et 1 200 Hz, les deux fréquences d'enregistrement. Q_1 attaque directement le filtre actif de second ordre, accordé à 2400 Hz, U_{44} (12,

11, 10) et génère une sinusoïde à 2400 Hz.

Un filtre identique au premier mais dont la valeur des condensateurs est double, donne une fréquence d'accord égale à la moitié de celle du filtre précédent et attaque l'entrée X_0. Le signal carré à 1 200 Hz qu'il reçoit de U_{37}, broche 1 (Q) est déphasé par rapport à Q_2 et s'obtient à partir de Tx Clk et Q_1, dans un montage du type bascule D en division par deux.

Sur les diagrammes de la **figure 5** on comprend la nécessité de cette division par deux, supplémentaire, en remarquant l'existence d'une quadrature entre les ondes sinusoïdales de sortie des filtres et les ondes carrées qui les ont générées. Les flancs des signaux carrés correspondent à des minimas et à des maximas des sinusoïdes, les passages par zéro se faisant au milieu des créneaux. C'est la raison du déphasage de Q_2, nécessaire pour obtenir la coïncidence des passages par zéro du 1 200 Hz et du 2 400 Hz sinusoïdal. La sélection de l'un (X_0) ou l'autre (X_1) de ces signaux s'obtient par la commande A, broche 11 de U_{21}. Un 1-logique sélectionne X_1. Or, cette entrée de commande n'est autre que la recopie de Tx Data, sortie série de transmission des données de l'ACIA. Un amplificateur U_{44} (6, 1, 5) réalise la mise à l'échelle et l'envoi du signal composite vers le magnétophone.

Réception

Lors du chargement d'un programme ou d'une série de données enregistrées sur bande, le signal reçu de la sortie haut-parleur ou ligne du minicassette est filtré, amplifié et écrêté par U_{26}, comparateur MC 75140 à faible tension d'alimentation, connecté en trigger de Schmitt afin de réduire les problèmes de bruit.

Cela donne un train de signaux carrés, égal à 1 200 Hz et 2 400 Hz si la bande magnétique n'a pas trop de pleurage.

La réception n'utilise pas de filtres, mais une discrimination de fréquence par monostable (discrimination en largeur d'impulsion). C'est le point fort du système de lecture, car il permet une grande tolérance en fréquence : le monostable (U_{23}) et la bascule D (U_{24}) qui le suit, délimitant une fréquence charnière de 1 800 Hz. Tous les signaux de fréquence inférieure à 1 800 Hz sont décodés comme des 0 et les signaux de fréquence supérieure comme des 1 logiques. La sortie 2 de U_{24} ($\bar{Q}$), maintenue à 1 ou à 0 en fonction de la fréquence discriminée, constitue le signal Rx Data, entrée-série de données de l'ACIA.

L'horloge Rx Clk qui accompagne cette entrée de données doit avoir une transition positive à chaque milieu d'intervalle de bit et une transition négative à chaque fin d'intervalle. Pour l'obtenir on utilise U_{22}, U_{24} et les sorties Q_3 et Q_4 (division par 8 et par 16 respectivement) de U_{20}.

Le signal modulé en fréquence, écrêté, issu de la sortie de U_{26} (Y_0) est sélectionné par la commande B (RTS) du démultiplexeur U_{21}, à zéro en absence d'émission. Il arrive donc à l'entrée du compteur U_{20}. Les sorties Q_3 et Q_4 sont connectées aux entrées de U_{22} (5, 4, 3) et U_{22} (13, 1, 2) respectivement. Les broches 5 et 13 sont des entrées de contrôle commandées par $\overline{\text{Rx Data}}$ et Rx Data. Elles connectent les sorties Q_3, Q_4 au rythme de Rx Data, à l'entrée « Set » de U_{24} (broche 8). La sortie de cette bascule D excite un monostable, U_{23}, qui fournit une impulsion de R.A.Z. De ce fait, il y aura remise à zéro du compteur, si l'on reçoit une donnée à 0, pour Q_3 ou à 1 pour Q_4. Le compteur U_{20} est remis à zéro en particulier à chaque transition d'un reçu vers un 0-logique.

Les sorties Q_2, Q_3 du compteur sont reliées aux entrées Z_0, Z_1 de U_{21}.

La commande C de sélection de U_{21} produit à la sortie Z une transition positive après quatre cycles à 2 400 Hz ou deux cycles à 1 200 Hz, ce qui permet d'obtenir la transition positive de Rx Clk à chaque milieu d'intervalle de bit et une transition négative en fin d'intervalle.

Tel est le fonctionnement hardware de cette logique d'interface vers un magnétophone. Remarquons qu'il s'agit ni plus ni moins que d'un MODEM (Modulateur-Démodulateur) qui, au lieu de déboucher sur une ligne téléphonique, envoie son signal vers un enregistreur à bande magnétique.

La nature des signaux qui transitent par ce canal peut être quelconque : elle va des lignes d'instructions Basic aux lignes ou paquets de données, en passant par des enregistrements entièrement gérés en langage-machine par des PEEK et des POKE.

Rappelons le numéro de canal qui affecte cet interface dans les instructions d'entrée/sortie du BASIC :

- **Port 3**
  — pour une opération d'entrée/sortie « Kansas City » sans écho

- **Port 4**
  — pour une entrée à partir de l'interface-cassette avec écho sur la visualisation d'écran
  — pour une sortie simultanée sur cassette et l'écran

- **Port 5**
  — pour l'enregistrement sur cassette, en écho de toute entrée faite à partir du clavier ou de l'interface TTY
  — pour une sortie concomitante sur cassette, écran cathodique et TTY.

Nous pouvons apercevoir à ce point qu'au niveau des entrées/sorties le logiciel utilisé est un véritable logiciel-système, pouvant gérer imprimantes, bandes magnétiques, disques, etc.

B5. Circuits de visualisation sur écran télévision

Les circuits de ce bloc reçoivent un octet parallèle par le coupleur-PIA MC 6820 (U_2), accompagné d'une impulsion positive sur la ligne CA_2 comme signal de validation de l'octet envoyé et le placent dans une mémoire de texte de 1 K-octet formée par M_{17} à M_{23}. Cette mémoire est balayée par un contrôleur de Tube cathodique du type SF.F 96 364, qui la visualise sous forme ASCII et semi-graphique en standard 625 lignes. La gestion du texte sur l'écran ne demande aucun logiciel. Elle est réalisée grâce à une petite PROM-fusibles M_{24} qui décode les caractères de gestion de texte et les transforme en ordres exécutables par le contrôleur d'écran U_3.

Le bloc de visualisation est à tel point autonome qu'il peut fonctionner avec le clavier encodé ASCII qui attaque normalement le Port B de la PIA-U_2, pourvu que le clavier soit muni d'une impulsion positive de validation de l'octet présenté. Sans la moindre intervention du processeur, nous verrions alors apparaître un texte contenant les frappes successives sur le clavier, parfaitement géré et mis en page.

Cette autonomie de fonctionnement, du bloc de visualisation, permet des économies de logiciel, utilisé profitablement pour les calculs scientifiques et la gestion des chaînes de caractères. Un désavantage, lié à cette autonomie, est de ne pas pouvoir corriger les fautes autrement qu'en réécrivant entièrement les lignes, après la prise en compte de celles-ci par l'enfoncement de la touche de « Retour chariot » : ce n'est qu'une question de choix, lors de l'établissement du cahier des charges. Certains autres systèmes, comme APPLE, P.E.T., etc., utilisent une méthode de visualisation de texte à « V-RAM » (VIDEO-RAM), la mémoire d'écran étant, en même temps, mémoire de travail du micro-processeur — dans son espace adressable, et mémoire de rafraîchissement de texte — sur l'écran.

Pour nous consoler de cette visualisation — hors de l'adressage de l'unité centrale, apprenons qu'en échange notre mémoire-tampon, contenant les lignes de caractères des programmes BASIC-Utilisateurs, est optimisée au maximum, les mots-clés y étant inscrits sous forme de codes, ils occupent beaucoup moins de place mémoire. Si, dans un système à VRAM, on est obligé de stocker — en toutes lettres — un ordre « PRINT » par exemple, qui est visualisé en tant que tel, cela permet par un accès direct aux octets RAM respectifs, d'éventuelles corrections. Par contre dans un système qui ne visualise pas directement sa mémoire de programme, nous pouvons économiser de la place en codant les mots-clés. Bien savant qui pourra corriger des fautes dans le « Buffer » de caractères, par des PEEK et des POKE, car les informations y sont codées.

Dans notre prochain numéro, nous aborderons de façon détaillée les principes des deux méthodes de visualisation de texte, selon que la gestion est prise en charge par un processeur spécialisé, ou par l'unité centrale du système lui-même.

En ce qui concerne la mise au point proprement dite, rappelons qu'il est souhaitable, avant de mettre la plaque sous tension, de la comparer avec un circuit en état de fonctionnement. Les clubs **AFMI*** et **MICROTEL*** réalisent actuellement avec leurs adhérents « Micro-Systèmes 1 » et vous aideront certainement dans la mise au point de ce micro-ordinateur.

A. DORIS

* *AFMI : 755.94.78.*
* *MICROTEL : 644.93.18, 644.88.46.*

Algorithmes et organigrammes

Dans cet article nous traiterons un ou plusieurs problèmes spécifiques pour bien mettre en évidence un genre de raisonnement (algorithme) et sa représentation schématique ou squelette du programme (organigramme).

Le programme sera ensuite écrit à partir de l'organigramme soit en langage assembleur soit dans un langage évolué. Chaque lecteur pourra d'ailleurs sans grande difficulté écrire le programme dans le langage de son choix

De toutes façons une ou plusieurs exécutions caractéristiques seront effectuées pour en vérifier la solution.

Aujourd'hui, nous vous proposons deux problèmes très souvent abordés par les programmeurs : le calcul de la somme des carrés des N premiers nombres entiers et le classement, dans un tableau T, de N nombres dans un ordre croissant ou décroissant.

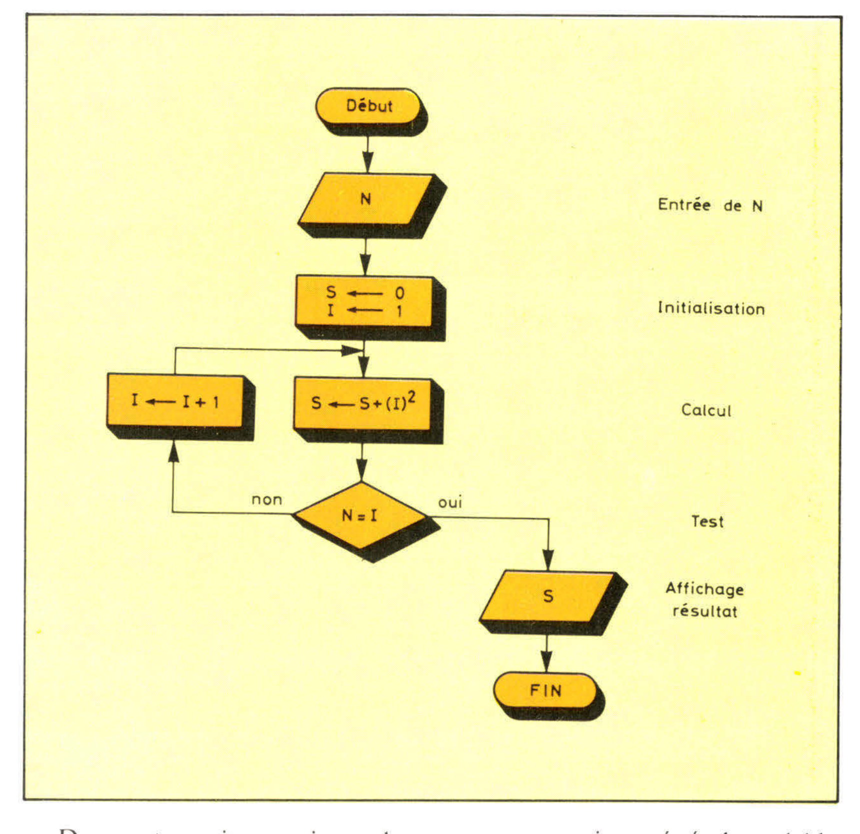


Fig. 1. – Organigramme proposé pour le calcul de la somme des carrés des N premiers nombres entiers. Cet exemple met en évidence l'intérêt de l'informatique : avec un minimum d'instructions, on fait un maximum de calculs car la boucle pourra être parcourue un grand nombre de fois.

Calcul de la somme des carrés des N premiers nombres entiers

Il s'agit d'un problème classique mais très intéressant car il est un peu le chef de file de toute une série d'applications similaires.

Soit donc à calculer une expression de la forme :

$$S = (1)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (4)^2 + ... + (N)^2$$

Une première solution vient d'abord à l'esprit de la personne débutante. On fixe N a priori et l'on établit un programme de calcul. C'est une très mauvaise approche que l'on pourrait même qualifier de anti-informatique. En effet, la qualité d'un bon programme est, avant tout, sa souplesse. Par conséquent, le même programme doit pouvoir être employé quel que soit N. Ainsi, il est nécessaire de trouver une astuce de programmation qui, à l'aide de boucles, fera faire à la machine le plus grand nombre de calculs avec le minimum d'instructions.

Dans cet esprit examinons les premières solutions correspondantes aux faibles valeurs de N.
Si

$$N = 1,\ S(1) = (1)^2$$
$$N = 2,\ S(2) = (1)^2 + (2)^2 = S(1) + (2)^2$$
$$N = 3,\ S(3) = (1)^2 + (2)^2 + (3)^2 = S(2) + (3)^2$$
etc.

Soit I une valeur comprise entre 1 et N inclus.

La forme générale pour le 1er terme sera :

$$S(I) = S(I - 1) + (I)^2$$

que l'on écrira avec les conventions informatiques :

$$S \leftarrow S + (I)^2$$

en employant indifféremment les signes « ← » ou « = » suivant les langages. De toutes façons, quels que soient les symboles utilisés, l'expression signifie : la nouvelle valeur de S, celle correspondant à I, est égale à l'ancienne valeur de S plus I au carré.

Pour initialiser le calcul, il suffit de remarquer que, pour obtenir une expression générale valable pour I = 1, il faut

$$S(0) = 0.$$

L'incrémentation ou augmentation de I sera égale à 1 à chaque pas de calcul et le test de fin du traitement sera la réponse à la question : est-ce que N = I ?

La forme générale de l'organigramme est représentée en **figure 1.**

Pour vérifier l'organigramme il suffit de prendre un crayon et une feuille de papier, d'imposer une valeur simple au paramètre N et de se dire : « Je suis l'ordinateur, je ne réfléchis pas et je ne fais que ce que l'on me dit de faire. » D'où la table de la **figure 2.**

Le programme en LSE (langage symbolique d'enseignement) et l'exécution correspondante sont reproduits en **figure 3.** Pour N = 5, S = 55 ; N = 10, S = 385 et

C'est l'organigramme qui est proposé, le programme n'a d'autre but que de le tester par son exécution.

Fig. 2. – Table de vérification de la solution retenue dans le cas où N = 3.

Entrée de la donnée : N = 3.			
Opération	**S**	**I**	**Test**
Initialisation	0	1	
Calcul	$0 + (1)^2 = 1$		
Test			3 = 1 non
Incrémentation		1 + 1 = 2	
Calcul	$1 + (2)^2 = 5$		
Test			3 = 2 non
Incrémentation		2 + 1 = 3	
Calcul	$5 + (3)^2 = 14$		
Test			3 = 3 oui
		Affichage résultat	S = 14

Fig. 3. – Programme et exécutions du calcul de la somme des carrés des N premiers nombres entiers.

```
LI 1
1* SØMME DES CARRES
8* ET N
10 AFFICHER[/,'N=']; LIRE N
11* INITIALISATIØN
12 S←0
15 I←1
18*BØUCLE
20 S←S+I↑2
21* TEST DE BØUCLE
22 SI N=I ALØRS ALLER EN 30
25 I←I+1
28 ALLER EN 18
29* AFFICHAGE RESULTAT
30 AFFICHER[/,'SØMME DES CARRES:']S
40 TERMINER


EX 1

N=5
SØMME DES CARRES:55
TERMINE EN LIGNE 040


EX 1

N=10
SØMME DES CARRES:385
TERMINE EN LIGNE 040


EX 1

N=144
SØMME DES CARRES:1.00572E+06
TERMINE EN LIGNE 040
```

pour N = 144, S = 1,00572 . 10^6.

Ainsi, nous pouvons dire que :

- C'est l'organigramme qui est proposé, le programme n'a d'autre but que de le tester par son exécution. Le langage utilisé est tout simplement celui qui est accessible au moment de l'étude.
- La difficulté se place au niveau de la recherche algorithmique et de l'établissement de l'organigramme. Celui-ci étant défini, l'écriture du programme ne doit pas présenter de difficultés majeures dans le cas des exemples choisis.

A titre d'exercice le lecteur peut, sur le même principe, faire la recherche concernant le calcul du factoriel de N :

N ! = 1 x 2 x 3 x 4 x ... x N.

Rangements de nombres

Soit un tableau T de N nombres. L'objectif est d'établir le programme qui, après exécution, fournira le tableau des mêmes nombres classés dans l'ordre croissant (ou inverse).

Dans la méthode retenue, les nombres sont rangés dans N cases numérotées de 1 à N. On compare celui de la case 1 à chacun des nombres suivants : case 2, puis case 3, etc. A chaque comparaison, s'il lui est inférieur pas de changement sinon permutation des deux cases testées. A la fin de cette première analyse, on est certain d'avoir le nombre le plus petit dans la première case. On procède ensuite de même à partir de la case 2 avec les contenus de 3, 4...

Cette méthode semble enfantine et inutilement longue mais c'est la seule rigoureuse. Apparaît ainsi une des caractéristiques des ordinateurs : ils ne savent faire que des choses très simples mais ils le font très vite.

Pour illustrer la méthode et les différentes étapes, prenons l'exemple de la **figure 4.**

En (A), le tableau initial :

20, 12, 15, – 1.

Première comparaison en (B) et inversion, soit :

12, 20, 15, – 1

puis – 1, 20, 15, 12 en (C)

etc.

jusqu'au classement définitif en F.

Sur l'organigramme de la **figure 5,** nous voyons que la comparaison s'effectue entre la case de référence du moment (I) et chacune des autres cases (J).

Pour permuter deux contenus de case il faut utiliser un élément de transit : K. En effet, le recopiage en informatique est de la forme :

X ← Y

c'est-à-dire que, après exécution, X a la même valeur que Y. Nous avons donné à X la valeur de Y sans que ce dernier ne la perde.

Dans le cas d'une permutation, il faudrait faire :

X ⇄ Y

ce qui n'existe malheureusement pas. Avec l'élément de transit, nous réalisons le transfert de :

K ← X
X ← Y
Y ← K

Les contenus de X et Y se sont bien échangés.

Les tests de boucles sont J = N et I = N –1, car il est inutile de tester la dernière case avec elle-même.

Début

T (N) — Entrée du tableau

I ← 1 — Initialisation

J ← I + 1

T(I) ≤ T(J) — Test de permutation (oui / non)

K ← T(I)
T(I) ← T(J)
T(J) ← K
— Permutation de 2 cases

J ← J + 1

J = N (non / oui)

I ← I + 1

I = N − 1 (non / oui)

T — Affichage du résultat

FIN

Fig. 5

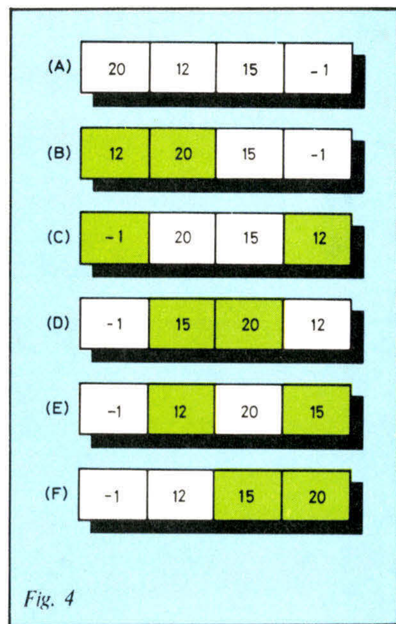


Fig. 4. – Les différentes étapes du classement depuis la ligne A (combinaison initiale) jusqu'à la ligne F (combinaison finale). Les parties en couleur sont les cases permutées. Les lignes sans changement ne sont pas représentées.

Fig. 5. – Organigramme de rangement de N nombres par ordre croissant. Les boucles sont repérées B1 et B2.

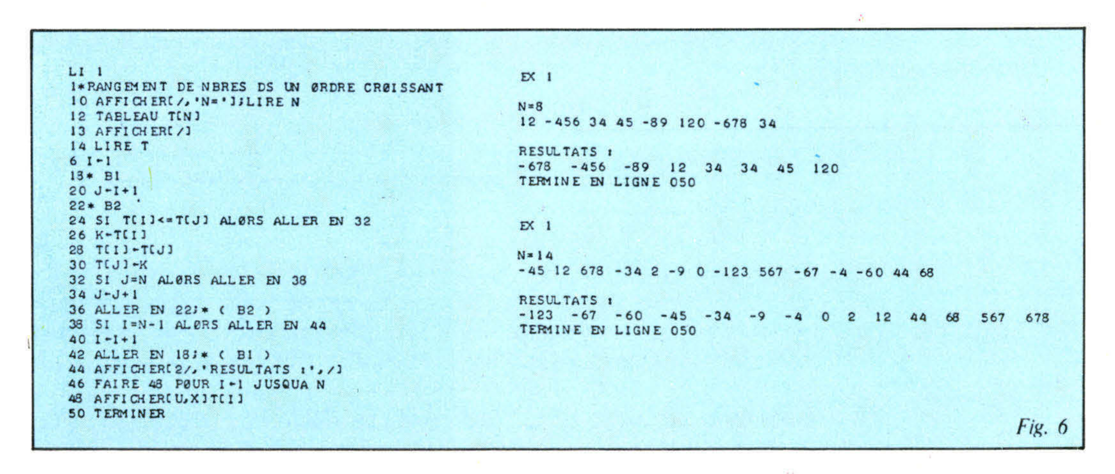
Si l'on désire classer les nombres suivant l'ordre décroissant, il suffit dans le test de comparaison de remplacer le signe « ⩽ » par « ⩾ » dans l'expression qui devient alors :

$$T(I) \geqslant T(J).$$

Tout le reste étant inchangé.

La **figure 6** reproduit le programme correspondant en LSE avec deux exécutions caractéristiques. ■

A. BILLÈS



```
LI 1
1*RANGEMENT DE NBRES DS UN ØRDRE CRØISSANT
10 AFFICHER[/,'N=']; LIRE N
12 TABLEAU T[N]
13 AFFICHER[/]
14 LIRE T
6 I←1
18* B1
20 J←I+1
22* B2
24 SI T[I]<=T[J] ALØRS ALLER EN 32
26 K←T[I]
28 T[I]←T[J]
30 T[J]←K
32 SI J=N ALØRS ALLER EN 38
34 J←J+1
36 ALLER EN 22;* ( B2 )
38 SI I=N-1 ALØRS ALLER EN 44
40 I←I+1
42 ALLER EN 18;* ( B1 )
44 AFFICHER[2/,'RESULTATS :',/]
46 FAIRE 48 PØUR I←1 JUSQUA N
48 AFFICHER[U,X]T[I]
50 TERMINER
```

```
EX 1

N=8
12 -456 34 45 -89 120 -678 34

RESULTATS :
-678  -456  -89  12  34  34  45  120
TERMINE EN LIGNE 050

EX 1

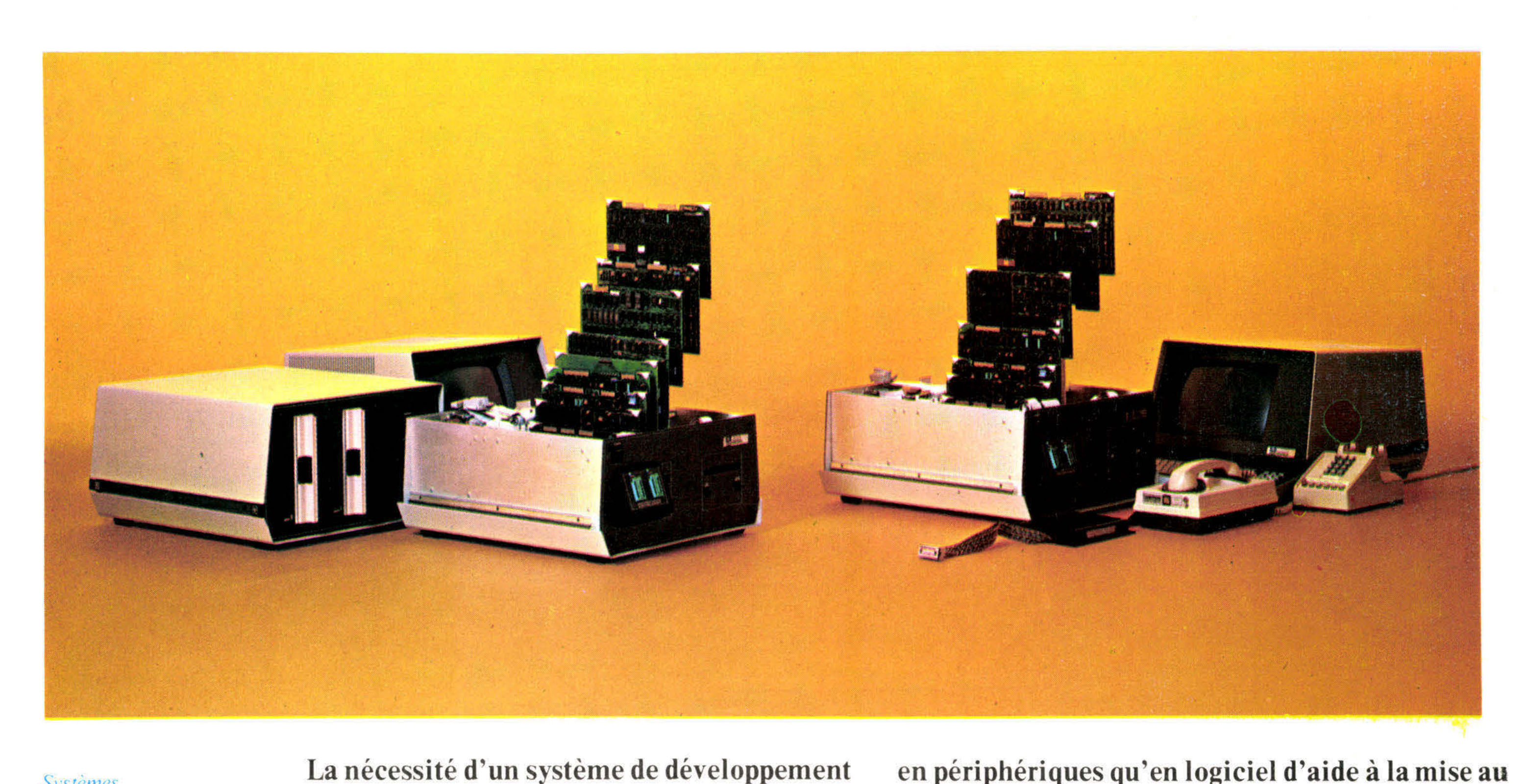
N=14
-45 12 678 -34 2 -9 0 -123 567 -67 -4 -60 44 68

RESULTATS :
-123  -67  -60  -45  -34  -9  -4  0  2  12  44  68  567  678
TERMINE EN LIGNE 050
```

Fig. 6

Fig. 6. – Programme et exécutions du classement de N nombres par ordre croissant.

Les systèmes de développement



Systèmes de développement universels 8001 et 8002 de Tektronix.

La nécessité d'un système de développement d'aide à la construction d'une réalisation à microprocesseur résulte de la position intermédiaire des microprocesseurs entre le monde de la logique câblée et celui des ordinateurs classiques.

Point n'est besoin de système de développement pour construire et mettre au point une réalisation en logique câblée : des testeurs et des oscilloscopes suffisent généralement. En revanche, dans un ensemble à microprocesseur, il ne suffit pas d'examiner des signaux ; il faut d'abord introduire le programme qui fera fonctionner le système et ensuite vérifier que ce programme lui donne le comportement voulu ; sinon il faut comprendre ce qui ne va pas et corriger le programme.

Ces étapes de mise au point d'un programme sont celles que l'on trouve dans les ordinateurs classiques : or on ne parle pas de systèmes de développement pour eux, tout simplement parce qu'ils ont sur place tout ce qui est nécessaire tant en périphériques qu'en logiciel d'aide à la mise au point. Au contraire, un ensemble industriel à microprocesseur n'a rien de tout cela. Dans sa phase finale d'utilisation il ne dispose comme périphériques que des capteurs et des actionneurs utiles à l'automatisme qu'il doit commander, et n'a pour logiciel que le programme correspondant : il est évident qu'on ne va pas incorporer plus de boîtiers ROM que nécessaire.

Il en résulte (et c'est caractéristique du monde des microprocesseurs) qu'un système va exister successivement sous deux configurations. Avant d'arriver à la configuration finale, il n'est doté que de ce qui est nécessaire au processus à contrôler. Il faut alors passer par une phase de développement où on lui adjoint des périphériques permettant l'introduction des données et leur examen, et des programmes d'aide à la mise au point. Tout ce matériel et ce logiciel, greffé temporairement à l'ensemble à mettre au point constitue un « système de développement ».

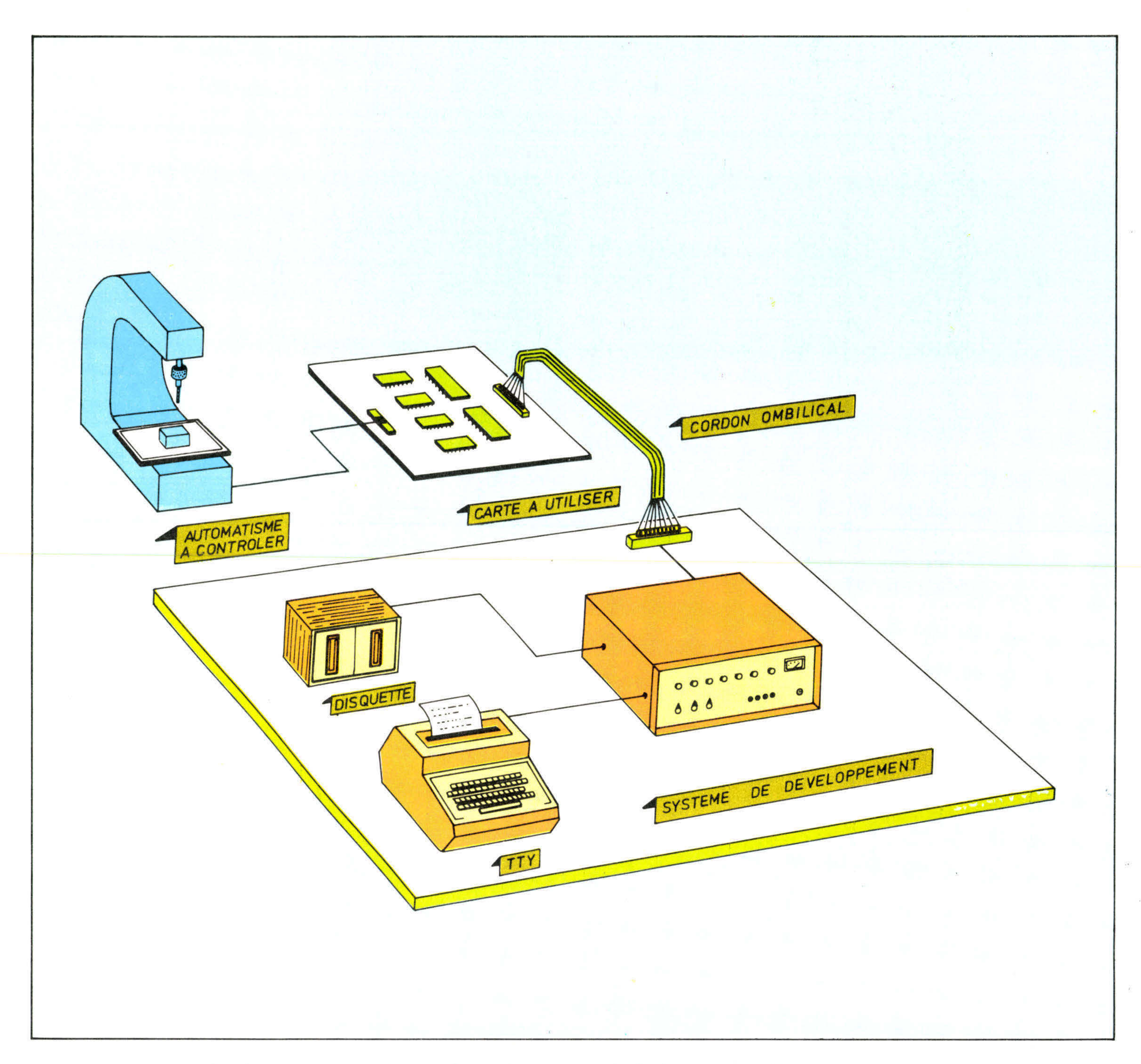
On pourrait dire qu'un système de développement sert à « déguiser » le temps de sa mise au point, le système à construire en ordinateur classique. De fait, les systèmes de développement possèdent, au point de vue périphériques classiques et langages de programmation de haut niveau, des aspects analogues aux mini-ordinateurs usuels.

Tous les constructeurs de microprocesseurs proposent des systèmes de développement plus ou moins perfectionnés, donc plus ou moins coûteux. Il faut noter que le coût d'un système de développement est à ventiler :

● Sur le nombre d'exemplaires du produit développé et, dans le cas d'une production de masse, rien n'empêche d'acheter le système de développement le plus complet possible.

● Sur l'ensemble des produits conçus à l'aide de ce système car, bien entendu, une fois développé un produit, on étudie le suivant... La seule condition est de faire appel au même microprocesseur encore que des systèmes de déve-

Un système de développement consiste à doter temporairement le micro-ordinateur à mettre au point des périphériques classiques habituels.



Emulateur sur circuit utilisateur. Le système en cours de développement est dépourvu de son microprocesseur : on relie sur son support un ensemble de 40 fils venant du système de développement, le « cordon ombilical ». Le système de développement est muni d'un dispositif qui simule sur chacun des 40 fils du cordon le signal qui aurait été présent sur la broche correspondante du microprocesseur ; mais, en outre, le programme du système de développement range un certain nombre d'informations en mémoire au passage de chaque instruction. On peut avoir par exemple, lors d'un point d'arrêt, l'image de tout ce qui s'est passé lors des 44 cycles précédents et ce, pour un fonctionnement correspondant aux conditions réelles du système final. Le secret est simple : pour pouvoir, en plus des instructions normales, effectuer aussi les rangements d'informations voulues, le système de développement fait appel à un microprocesseur du même type, mais environ deux fois plus rapide (il est sélectionné sur la chaîne de fabrication). En fait le fonctionnement n'est pas tout à fait celui du temps réel ; il y a approximativement 10 % de perte de rapidité dans la simulation, mais c'est néanmoins une aide à la mise au point d'un intérêt formidable.



Photo 1. – Système universel d'aide au développement des microprocesseurs, Modèle 8001 (Tektronix).

loppement polyvalents commencent à apparaître.

Nous voyons maintenant successivement comment le système de développement remplit ses deux principales fonctions :

— l'entrée des programmes et leur modification,

— la visualisation des informations permettant le dépannage des programmes.

Pour chacune de ces fonctions, nous indiquerons quel est le minimum nécessaire pour réaliser cette fonction.

Fonctions d'entrée et de modification des programmes

Au point de vue hardware, le système de développement consiste à doter temporairement le micro-ordinateur à mettre au point, des périphériques classiques habituels.

Les périphériques d'entrée les plus souvent utilisés dans le monde des microprocesseurs sont les claviers, complets ou seulement hexadécimaux et les lecteurs de ruban perforé.

Le strict minimum pour entrer des informations est le clavier hexadécimal présent dans les kits d'initiation (KIM-1, MK D2). Il impose l'usage du langage machine. Les claviers complets autorisent le traitement de chaînes de caractères, et l'usage du langage assembleur ou de langages évolués.

Le ruban perforé permet de relire des informations sans les retaper. Il existe des lecteurs de ruban perforé à main, bon marché : les Microléru. On utilise peu souvent les cartes perforées dans le monde des microprocesseurs.

Comme périphériques de visualisation, le minimum est réalisé par des afficheurs 7 segments. Beaucoup plus confortables sont les écrans cathodiques qui permettent de visualiser simultanément toute une page de texte. Différentes combinaisons existent, de 10 lignes de 16 caractères à 25 lignes de 80 caractères. Une solution bon marché consiste à utiliser une carte d'interface avec un téléviseur domestique : la carte Sescosem permet, par exemple, de visualiser 16 lignes de 64 caractères.

Si l'on désire une trace écrite il faut avoir recours à une machine à écrire comme le Teletype qui est universellement employé, ou une imprimante. Il existe des micro-imprimantes qui utilisent un ruban de papier aluminé et impriment des lignes de 20 à 40 caractères. En fait, toutes sortes de modèles plus ou moins onéreux sont disponibles.

Pour le stockage des programmes, la solution idéale est le disque. Les systèmes de développement à microprocesseurs offrent très souvent des disques souples qui permettent l'accès direct à des quantités d'informations de 100 k-octets à 1 M-octets. Les bandes magnétiques n'offrent qu'un accès séquentiel. Une solution minimale qui souffre d'assez sévères limitations mais rend cependant de grands services, est d'utiliser un magnétophone à cassettes du commerce.

Les systèmes de développement offrent le software capable de tirer parti des périphériques précédents pour préparer les programmes.

Le programme minimum saisit les informations au clavier, les entre en mémoire, les visualise et les modifie. C'est le système d'exploitation d'un kit.

Si l'on possède un clavier complet, ce système devient un **éditeur de texte,** stocke les textes que l'on frappe dans un fichier et permet ensuite toute modification souhaitée du fichier à l'aide de commandes simples telles que « chercher telle ou telle ligne », « modifier un mot », « sauver un fichier »...

Les textes édités sont, le plus souvent, des programmes, écrits soit en assembleur symbolique, soit dans un langage évolué. Rappelons que les deux inconvénients principaux de l'emploi du langage machine sont supprimés avec l'assembleur symbolique : la nature de l'opération à effectuer est spécifiée grâce à un mnémonique qui évite d'avoir à se rappeler du code machine correspondant. Les opérandes sont désignés par des noms et le programmeur n'a pas à gérer les adresses correspondantes. Pour aller plus loin, dans la voie de la facilité d'emploi, on a recours à un langage évolué plus synthétique (moins d'instructions pour faire un traitement donné) plus proche des notations mathématiques nouvelles et (autant que possible) indépendant de la machine particulière utilisée, ce qui permet d'obtenir des programmes « portables ». Les langages évo-

Un interpréteur exécute le programme en langage évolué instruction par instruction ; c'est le cas des BASIC et de l'APL.

lués les plus utilisés dans le monde des microprocesseurs sont :

— les langages du type PL/M (chez Intel ; MPL chez Motorola, PL/Z chez Zilog, tous les constructeurs proposent leurs langages ressemblant à ALGOL et autorisant l'accès à certaines ressources machine) ;

— BASIC, le plus simple à apprendre parmi les langages ;

— FORTRAN, le langage le plus répandu parmi les minis ;

— et un peu APL.

L'emploi d'un langage évolué conduit à une diminution spectaculaire du temps et des efforts à consacrer à la mise au point d'un programme. En revanche le programme obtenu est moins efficace en temps de calcul et plus encombrant en mémoire que s'il avait été écrit en assembleur. L'emploi d'un langage évolué est donc conseillé si le problème à traiter conduit à un programme très complexe ou si, pour prendre place sur le marché, la mise au point doit être très rapide et ce, à condition que l'on ne soit pas à un ou plusieurs boîtiers ROM supplémentaires (nombre d'exemplaires du produit peu élevé).

Quel que soit le langage utilisé le programme doit, pour pouvoir être exécuté, être traduit en langage machine. C'est la tâche d'un **assembleur** (pour l'assembleur symbolique) ou d'un **compilateur** (pour les langages évolués). Au début, ces programmes n'étaient disponibles que sur de gros ordinateurs extérieurs auxquels on accédait, par exemple, à travers un réseau de temps partagé. On disait alors que l'on était en présence d'un **cross-assembler** ou d'un **cross-compiler**, insistant sur le fait que la compilation se déroulait sur une machine différente de la machine cible. De plus en plus maintenant, les systèmes de développement possèdent assez de mémoire et de disques pour que la compilation ait lieu sur place. Des assembleurs ou des compilateurs locaux forment alors une grande partie du software et sont fournis avec le système de développement. Dans certains cas, le programme en langage évolué est exécuté instruction par instruction au fur et à mesure que chaque instruction est traduite : ceci s'appelle un **interprèteur ;** c'est le cas de la plupart des réalisations de BASIC et d'APL.

Un mode d'utilisation possible du système de développement est le mode « simulation de ROM ». Le système en cours de développement n'a pas encore ses ROM puisque le programme n'est pas dans son état définitif. Pour tester la version à l'étude, on introduit celle-ci dans une RAM, faisant partie du système de développement, en exploitant les périphériques de celui-ci. Ensuite on relie le système à mettre au point en définissant comme ROM les adresses



Photo 2. – Ensemble de test et de mise au point pour micro-ordinateurs 8048-MCT 48 (Document RTC).

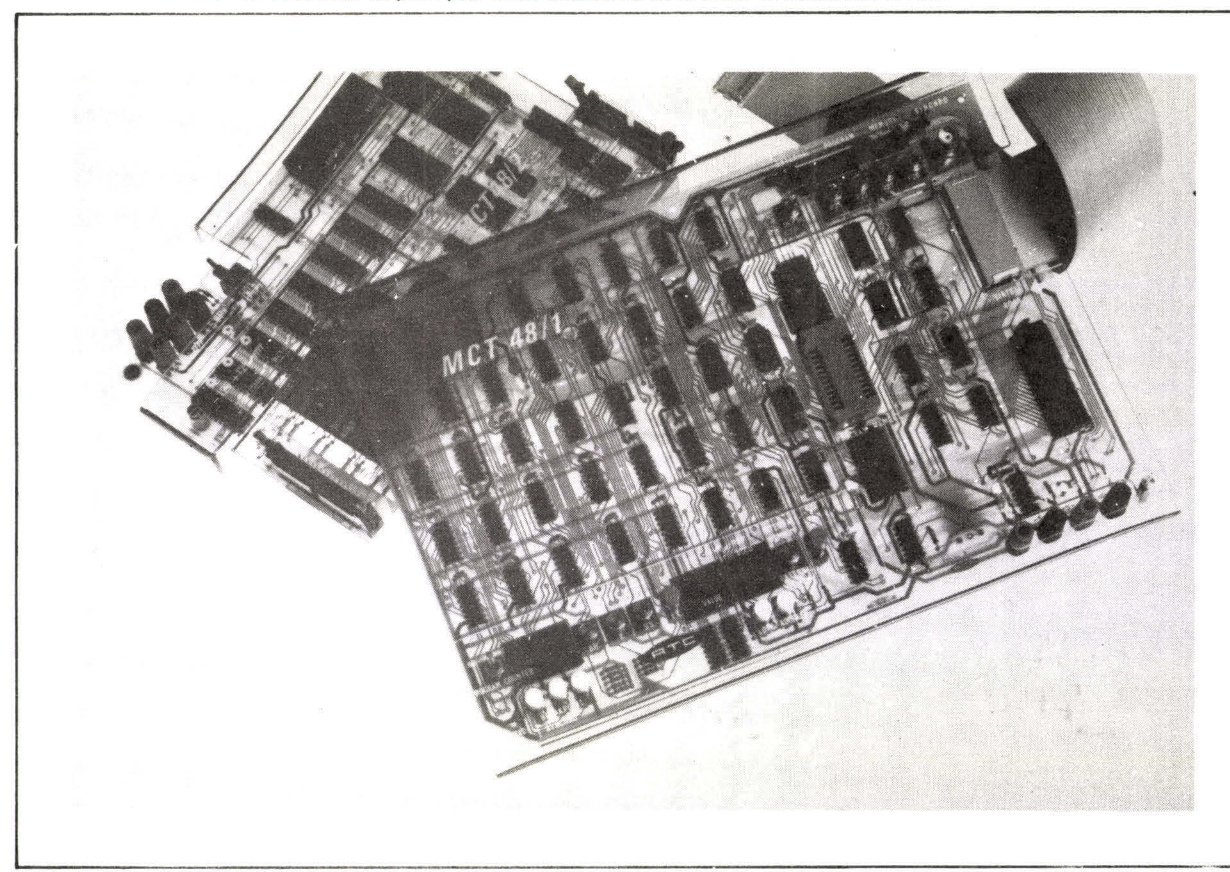
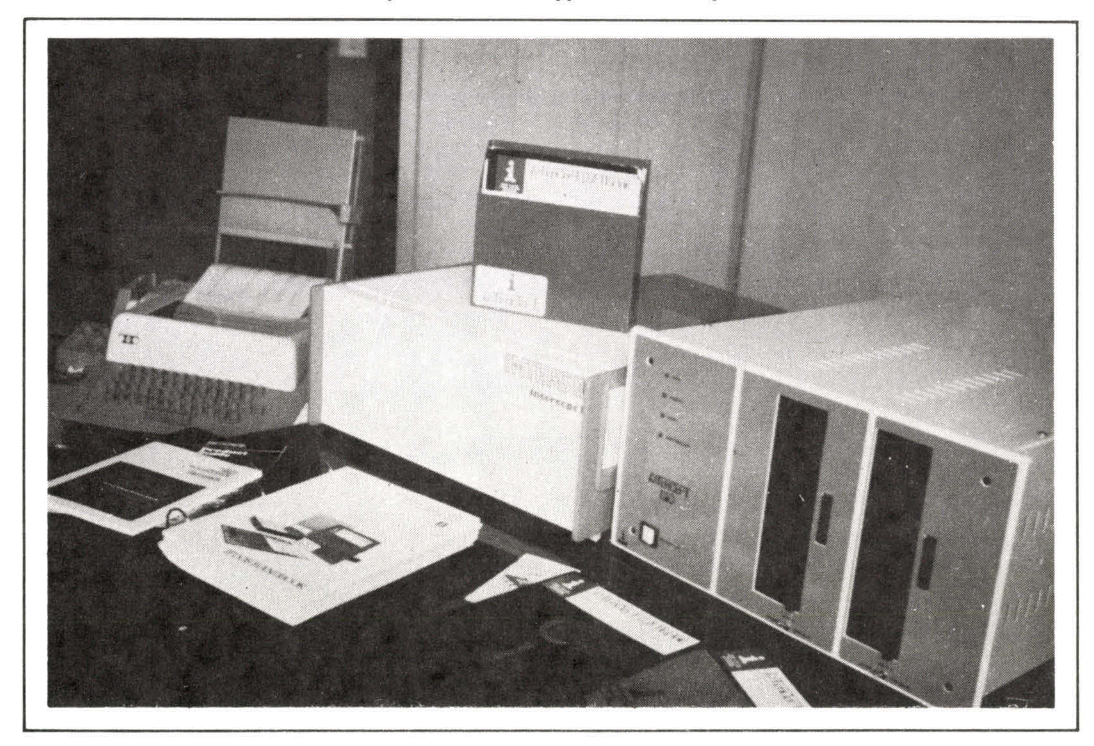




Photo 3. – *L'ensemble PROMPT 48 (INTEL) permet de programmer le micro-ordinateur en un boîtier 8748 comportant 1 K-octet de mémoire effaçable aux U.V. (EPROM).*

Photo 4. – *Système de développement Intercept (INTERSIL).*



de la RAM qu'on vient de remplir.

Nous pouvons alors simuler le fonctionnement du système.

Si l'essai est satisfaisant, le programme est (à peu près) au point. Pour poursuivre les essais en grandeur réelle, on va impressionner une REPROM qui va prendre la place des ROM sur la carte en cours de mise au point. Cette « programmation » peut se faire par simple copie de la RAM qui a servi précédemment si le système de développement est muni d'un **programmateur de REPROM,** ce qui est, bien sûr, très commode.

Nous avons donc vu comment il était possible d'introduire un programme dans le système depuis la première frappe au clavier jusqu'à la programmation des REPROM, en passant par la traduction du programme en langue machine. Mais le système de développement offre d'autres possibilités : il permet d'analyser ce qui se produit au cours d'une exécution afin de déceler les erreurs.

Fonctions d'analyse en cours d'exécution

Un mauvais fonctionnement du système peut être dû soit à une cause « hardware », soit à une cause « software » (erreur dans le programme).

Causes de mauvais fonctionnement hardware

Les ennuis hardware se dépistent par examens des signaux importants à **l'oscilloscope.** Cet oscilloscope devra posséder une bande passante suffisante et être muni d'un dispositif de retard du balayage pour pouvoir examiner les fronts initiaux des signaux. Les signaux autres que l'horloge étant apériodiques, il sera le plus souvent nécessaire de disposer d'un **oscilloscope à mémoire** seul capable de visualiser les phénomènes fugitifs.

Les erreurs qui apparaissent le plus souvent sont dues à la surcharge d'une sortie (p. ex. vouloir commander plus de 10 entrées TTL avec une sortie TTL). Dans

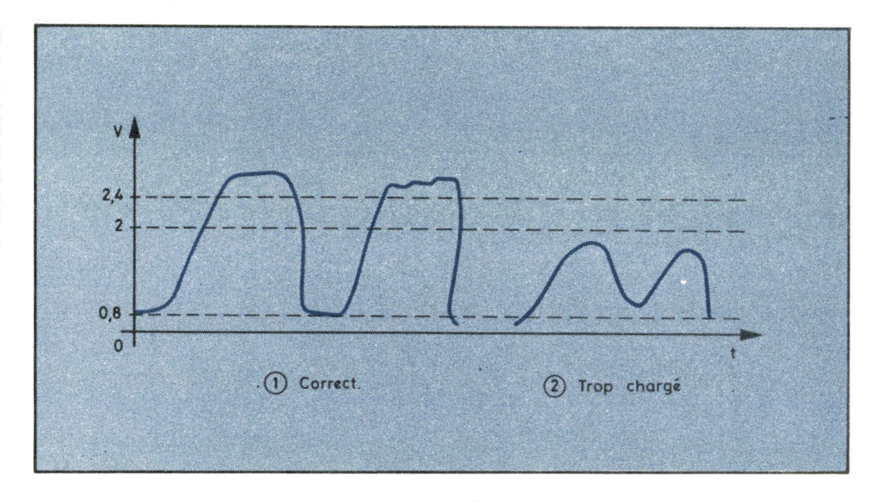


Fig. 1. – Un exemple de cause de mauvais fonctionnement hardware. Lorsque l'on veut commander plus de 10 entrées TTL avec une seule sortie TTL (2), la tension ne descend pas assez bas dans l'état 0 et ne monte pas assez haut dans l'état 1.

ce cas, on voit nettement à l'oscilloscope que la tension ne descend pas assez bas dans l'état 0 (elle reste > 0,8 V) et qu'elle ne monte pas assez dans l'état 1 (elle reste < 2 V), comme le montre la **figure 1.**

Parmi les autres erreurs hardware possibles, nous pouvons citer les connexions oubliées, ou, au contraire les courts-circuits intempestifs. L'oscilloscope peut permettre de les déceler ; de même, un simple voltmètre révèle une liaison d'alimentation oubliée. Le défaut de fonctionnement d'un circuit intégré est plus difficile à montrer : bien sûr un oscilloscope permet de vérifier si un microprocesseur à horloge incorporée a au moins cette partie qui fonctionne.

Pour le reste, le problème est de visualiser simultanément un très grand nombre de signaux ; par exemple, on peut avoir besoin de savoir quelles adresses le microprocesseur envoie sur le bus : il faut alors 16 lignes. Ce problème est résolu par les **analyseurs logiques** qui sont, pour une large part, des oscilloscopes à mémoire mais à 8, 16 et même 32 canaux. Ils possèdent en outre quelques dispositifs qui facilitent leur emploi ; ainsi, on peut visualiser sous trois formes : crénaux, binaire ou hexadécimal ; d'autre part le déclenchement peut se faire sur reconnaissance d'une certaine combinaison d'états d'un groupe de signaux. Ces appareils sont donc à même de bien aider au dépannage mais ils sont coûteux.

Causes de mauvais fonctionnement software

Les erreurs dans les programmes se dépistent sur les ordinateurs classiques à l'aide d'une méthode qui a fait ses preuves : on fait exécuter le programme en pas à pas c'est-à-dire instruction par instruction, et entre chaque instruction, on examine ce que sont devenus les différents registres de la machine et certains emplacements mémoire. Dès que l'on découvre une anomalie par rapport au fonctionnement correct du programme, on est près de comprendre l'erreur commise.

La généralisation de cette méthode aux systèmes à microprocesseurs pose deux problèmes.

Le pas-à-pas

La plupart des microprocesseurs du marché ne tolèrent pas un arrêt de l'horloge, ce qui interdit la façon la plus simple de faire du pas à pas. Il est alors nécessaire d'ajouter au système un dispositif hardware, différent selon les microprocesseurs, mais qui, le plus souvent, utilise le système d'interruptions, pour susciter des arrêts.

la visualisation des registres :

A moins d'ôter le couvercle et

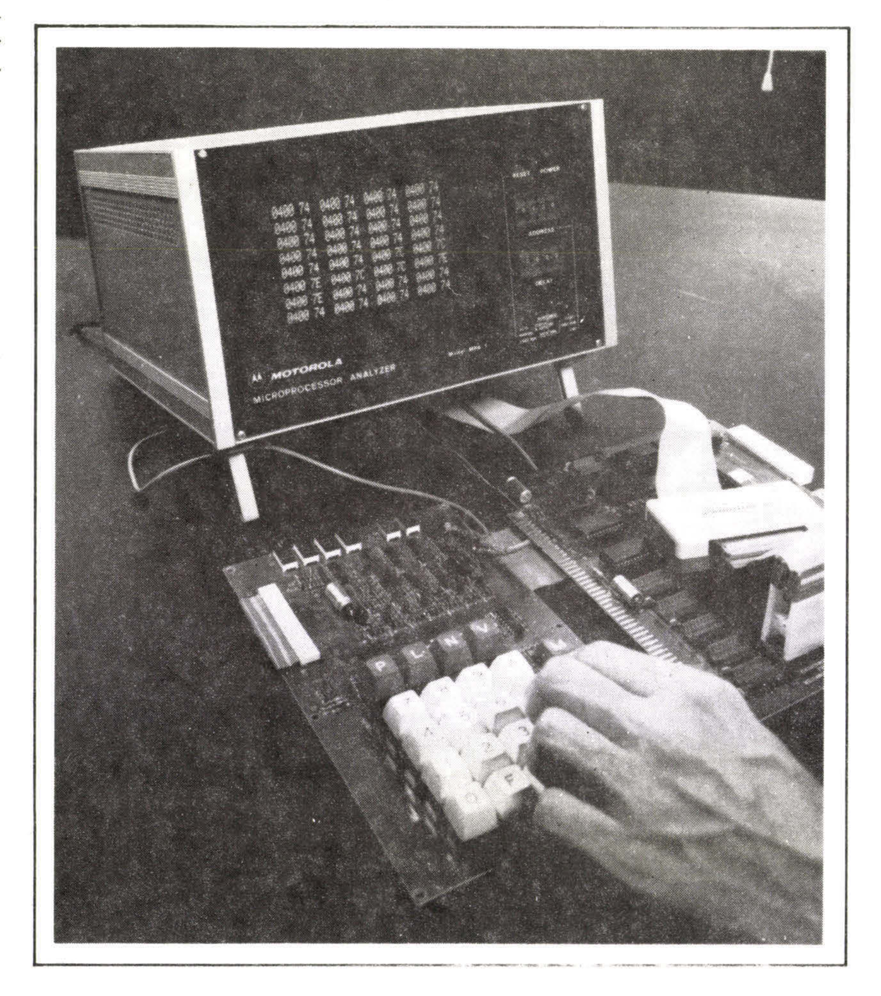


Photo 5. – Analyseur logique de microprocesseurs MPA-1 de Motorola.

Un simulateur interprète chaque instruction binaire. L'émulateur est un simulateur qui fonctionne en temps réel.

de disposer des microsondes aux endroits convenables, on n'a aucun accès aux registres internes du microprocesseur. Or il faut souvent les examiner entre chaque instruction. Cela ne peut se faire que par programme.

A cet effet, on dispose (c'est le cas même des kits les plus simples) d'un **moniteur** qui outre les commandes d'entrée des informations permet le pas à pas. Entre chaque instruction, un signal d'interruption est délivré à condition :

- que l'on soit en mode pas-à-pas,
- que l'on ne soit pas à une adresse appartenant au moniteur lui-même.

Lorsque l'interruption se produit, on est conduit dans un module du moniteur qui sauve les registres dans une zone mémoire connue, **« l'image des registres »** et affiche l'adresse où nous nous sommes arrêtés. Nous pouvons alors, avec la commande, moniteur voulue, demander l'examen de l'image des registres et l'exécution de la prochaine instruction.

Ceci constitue le minimum nécessaire à la mise au point des programmes. C'est grâce à cela que les kits d'enseignement peuvent servir de systèmes de développement à fonctions limitées.

En entrées-sorties projetées sur la mémoire, une possibilité intéressante est offerte. On connecte au système de développement le microordinateur en cours de mise au point (dépourvu de son microprocesseur). Les entrées-sorties apparaissent alors comme des emplacements mémoire : on peut, grâce au moniteur y envoyer les motifs binaires désirés et vérifier que cela produit bien l'effet (fermeture de relais, allumage de lampe...) souhaité. Cela permet donc de vérifier statiquement le branchement correct des périphériques.

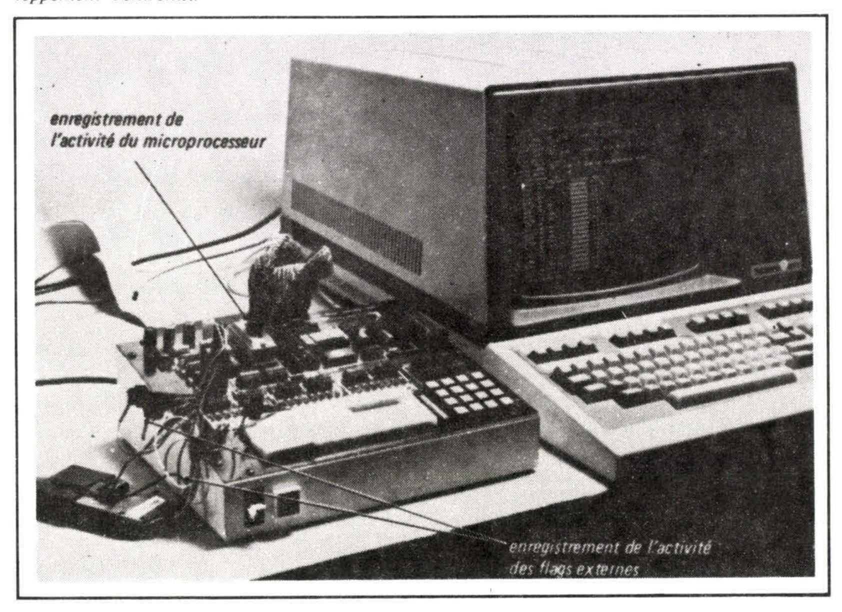
Points d'arrêt

L'exécution pas-à-pas d'une longue séquence est fastidieuse.

Les moniteurs plus élaborés autorisent l'établissement de **points d'arrêt** où l'exécution du programme s'arrête lorsque l'on y parvient. Cela permet de ne s'arrêter que de loin en loin et non pas à chaque instruction. Il est possible d'avoir aussi des points d'arrêt avec dispositif de répétition : ce sont des points d'arrêt où l'arrêt n'est effectif qu'au $n^{ième}$ passage (n étant choisi par le programmeur). C'est particulièrement utile en cas de boucle.

Un peu analogue est le dispositif d'arrêt sur adresse qui porte cette fois aussi sur les opérandes : il y a arrêt dès qu'une adresse spécifiée apparaît sur le bus d'adresses. Cela sert à déceler la recherche d'une adresse et l'on voit tout de suite quelle instruction produit l'anomalie.

Photo 6. - Tests et analyse en temps réel à l'aide d'un système universel d'aide au développement Tektronix.



Simulateurs

Une autre façon de procéder est d'utiliser un simulateur fonctionnant sur grosse machine. Il s'agit donc d'un **« cross product ».** Ce simulateur interprète chaque instruction binaire pour effectuer sur des images-mémoire des registres, les opérations voulues. Les résultats sont imprimés à chaque « instruction » et on liste en outre les temps d'exécution prévus.

Emulateurs

Le défaut des moniteurs de pas-à-pas et des simulateurs concerne les problèmes de temps qui leur échappent complètement.

L'erreur due au temps de réponse trop long à un évènement extérieur ne peut pas apparaître en pas-à-pas. Il faut pour cela que le programme tourne en temps réel, c'est-à-dire à sa vitesse normale.

Un simulateur qui fonctionne en temps réel s'appelle un émulateur. Le système de mise au point qui offre les possibilités les plus étendues est **l'émulateur sur circuit utilisateur,** ICE (In Circuit Emulator) chez Intel, USE chez Motorola, USER sur les systèmes 65 — tous les constructeurs en proposent maintenant.

Du simple moniteur d'un kit d'enseignement, à l'émulateur sur circuit utilisateur associé à une gamme de périphériques perfectionnés et à l'utilisation de langages évolués, tous les intermédiaires sont possibles. Les services rendus et le confort d'utilisation sont très variables ; mais les prix sont à l'avenant. Pour des faibles investissements, il faut, pour commencer, se contenter d'un kit avec quelques extensions. ■

D.J. DAVID



UNE GAMME COMPLETE ET HOMOGENE POUR L'AUTOMATISME, LA GESTION ET LES TELECOMMUNICATIONS

SYSTEME 1000

MICRO-ORDINATEUR EVOLUTIF, DE CONCEPTION FRANÇAISE, POUR RESOUDRE TOUS LES PROBLEMES D'AUTOMATISMES INDUSTRIELS ET DOMESTIQUES.

UNITES CENTRALES

UC 1003 - 1 K PROM - 1/2 K RAM (en Kit) .... **985 F TTC**
UC 1403 - 4 K PROM - 1 K RAM - 16 E/S logiques, convertisseur analogique numérique 16 voies - Interface de télécommunications - Horloge temps réel (monté) .... **2 104 F TTC**

MEMOIRES

MM 1048 - Mémoire mixte jusqu'à 4 K PROM et 4 K RAM (en Kit). A partir de .... **790 F TTC**
EL 1040 - Magnétophone cassette avec interface incorporé (monté) .... **595 F TTC**

MODULES D'ENTREES/SORTIES LOGIQUES

EP 1092 - Entrées parallèles 64 voies non isolées (en Kit) .... **475 F TTC**
EO 1089 - Entrées parallèles 32 voies isolées opto (monté) .... **1 235 F TTC**
CU 1085 - Coupleur universel 64 lignes E/S programmables + 512 octets de mémoires vives en (Kit) .... **795 F TTC**
CR 1036 - Carte relais - 27 relais (en Kit). A partir de .... **365 F TTC**
CR 1037 - Carte relais - 32 relais (en Kit) .... **1 040 F TTC**
SP 1098 - Sorties parallèles isolées 32 voies (en Kit) .... **1 136 F TTC**
VT 1807 - Carte de visualisation - Gère 24 afficheurs 7 segments (en Kit) .... **922 F TTC**

MODULES D'ACQUISITION DE DONNEES ANALOGIQUES

CA 1008 - Conversion analogique numérique 16 voies sur 8 bits, conversion numérique analogique 4 voies sur 8 bits (en Kit) .... **1 225 F TTC**
CA 1012 - Conversion analogique numérique 8 voies sur 12 bits.

MODULES DIVERS

TY 1054 - Interface boucle de courant (monté) .... **95 F TTC**
FM 1080 - Périphérique de calculs scientifique.
CM 1025 - Carte mère 4 positions (en Kit) .... **250 F TTC**
CC 1000 - Coffret calculateur .... **865 F TTC**
CK 1108 - Rack industriel .... **530 F TTC**

ALIMENTATIONS

APS 5-3 - Alimentation 5 volts, 3 ampères .... **300 F TTC**
TAPS 3-2 - Alimentation 5 volts, 9 A + et — 12 V, 1,5 A .... **1 127 F TTC**

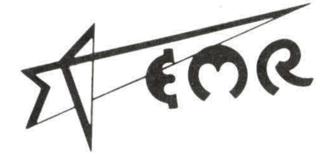


- **VOUS ASSURE UNE PROGRAMMATION A LA DEMANDE**
- **VOUS ASSURE LA MAINTENANCE**



I.T.T. ALFA 2020

I.T.T. ALPHA 2020 est un micro-ordinateur complet, livré prêt à l'emploi et d'un encombrement réduit. Il comprend un BASIC intégré en ROM (mémoire permanente de 8 K octets), interface magnétophone, connecteur entrée/sortie pour jeux, clavier ASCII du type machine à écrire, alimentation à découpage, interface SECAM. Il est présenté dans un boîtier moulé de haute résistance.
Livré avec : cassette de démonstration, 2 « raquettes » pour jeux et graphisme couleur, câbles de connection et un manuel détaillé d'utilisation (en français).
16 K .... **8 333 F (HT)**
L'ordinateur peut être équipé de 4 K à 48 K octets de mémoire vive RAM.
EQUIPEMENT OPTIONNEL
Mini-disquette 110 K octets .... **3 750 F**



INGENIERIE

EMR est également un laboratoire d'étude pour des systèmes de micro-informatique, développant les études spécifiques sur demande tant sur le plan matériel que logiciel. Réalisation de devis détaillé sur cahier des charges.
EMR met à votre disposition un système de développement pour microprocesseurs.

VENTE PAR CORRESPONDANCE : NOTICES ET TARIFS SUR DEMANDE A :
EMR : 185, avenue de Choisy, 75013 PARIS - Tél. : 581.51.21

DISTRIBUE PAR :

— DEBELLE, 13, rue Baptiste-Marcet, Z.I. Fontaine Sassenage, 38600 Fontaine
— FACEN LILLE, 6, rue Emile-Rouzé, 59000 Lille
— FACEN NANCY, Z.I. d'Heillecourt, 54140 Heillecourt
— FACEN ROUEN, boulevard industriel, 76800 Saint-Etienne-du-Rouvray
— FACEN STRASBOURG, Z.I. rue Vauban, 67450 Mundolsheim
— FENNER GENEVE, 1, route de Sauverny - CH 10290 Versoix
— GENERIM, avenue de la Baltique, Z.A. de Courtabœuf, B.P. 88, 91403 Orsay
— R.T.F., 73, avenue Charles-de-Gaulle, 92202 Neuilly-sur-Seine
— BLOMME, 25, rue François-Bruneau, 44000 Nantes

POINTS MICRO

— 185, avenue de Choisy, 75013 Paris
— 9 bis, rue du Bas-Chamfleur, 63000 Clermont-Ferrand
— 6, rue de la Loi, 68000 Mulhouse
— 32, rue Oberlin, 67000 Strasbourg
— 13, rue Baptiste-Marcel, 38600 Fontaine
— 4, impasse Sylvestre, 13013 Marseille
— 5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris





Un seul coffret

intégrant

l'écran, le clavier, le magnétophone.

le P.E.T de commodore

Complet, compact, le **P.E.T.** est particulièrement adapté à **l'enseignement**, à **l'industrie** et aux **laboratoires d'instrumentation** (bus IEEE 488). Basic puissant et rapide pour le **calcul.** Son prix le rend accessible aux utilisateurs individuels.

- Ecran incorporé à affichage très fin.
- Lecteur-enregistreur de cassettes standard incorporé.
- Clavier 73 touches avec symboles graphiques.
- Basic étendu résident avec grandes facilités d'édition.
- Interface IEEE 488.
- Connecteur d'accès à un port de 8 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles compatibles TTL, programmables.
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur.

Pour 6 450 f (HT) le système complet

avec 16 K octets de ROM 9 K octets de RAM dont 7 K disponibles pour l'utilisateur

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS

Coupon réponse à retourner à :

PROCEP 97, RUE DE L'ABBE GROULT 75015 PARIS TEL : 532.40.60.

NOM PRENOM ....

ETS ....

ADRESSE ....

....

....

TEL. ....

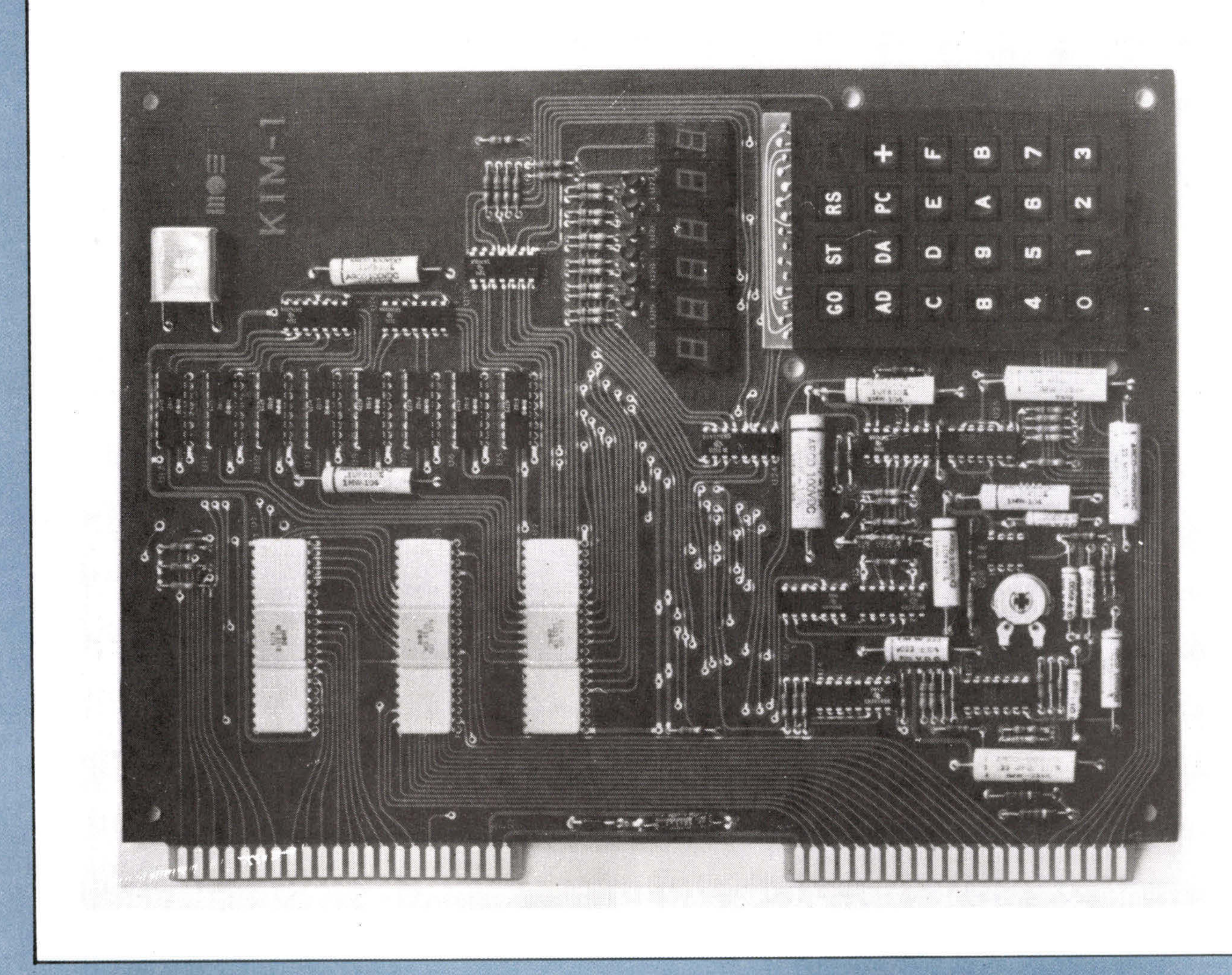
ms

ATTENTION NOUVELLE ADRESSE

PROCEP

97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TELEPHONE : 532.40.60.

Le KIM 1



Le micro-ordinateur KIM-1 de MOS-Technologie est conçu autour de famille de circuit 6500.

Le KIM-1 de MOS-Technology Commodore * est le micro-ordinateur autonome sur une carte le plus célèbre aux Etats-Unis : il s'en est vendu 20 000 unités à ce jour !

J'ai fait sa connaissance en avril 77, peu après son arrivée en France et je l'ai immédiatement adopté. Il était, en effet, à cette époque, le seul micro-ordinateur du marché capable de résoudre mon problème. Devant mettre sur pied des enseignements d'initiation à la micro-informatique en université et en école d'ingénieurs, j'avais besoin d'un micro-ordinateur peu encombrant, de prix modique, (même si une école possède des moyens supérieurs à un « micro-amateur » elle doit tout de même être vigilante sur les prix car il faut plusieurs exemplaires du micro-ordinateur) ayant, malgré le prix, des possibilités étendues (elles conditionnent le niveau de l'enseignement) et surtout étant autonome, c'est-à-dire capable de fonctionner sans périphérique supplémentaire. Ce dernier point était le grand avantage du KIM à cette époque. Il dispose en effet sur la carte d'un clavier hexadécimal et de 6 afficheurs à LED, alors que tous les autres micro-ordinateurs du moment exigeaient au moins un télétype pour fonctionner. (Nous avions entre autres un kit SC/MP et un kit Motorola 6800 D1 qui nécessitaient un terminal). Bien qu'il soit plus facile d'avoir un télétype pour une école

---

** Distribué en France par PROCEP 97, rue de l'abbé-Groult, 75015 Paris. Tél. : 532.40.60.*

que pour un amateur, le télétype coûte tout de même 5 fois plus cher que la carte micro-ordinateur. L'autonomie du kit était donc un avantage décisif. Je l'ai ainsi adopté, et mon enseignement à l'ENSMP et à l'ENSAM s'appuie fortement sur ce système.

Depuis, de nombreux micro-ordinateurs analogues ont fait leur apparition sur le marché. Je dois dire que ces apparitions ne modifieraient pas mon choix si j'avais à le refaire actuellement. Le simple examen du tableau 1 où l'on a regroupé les concurrents du KIM montre en effet que, à performances égales, le KIM est le moins cher du marché. Seuls trois systèmes sont meilleurs marché que lui dans l'absolu, mais l'un d'entre eux (le SBC 80) exige la connexion d'un terminal et les deux autres, (MK 14 * et EMR) ont des possibilités nettement inférieures : ils font appel à un microprocesseur qui est plus rudimentaire et plus lent que le 6502 du KIM, et, surtout ils disposent de moins de mémoire disponible pour l'utilisateur ce qui restreint les applications possibles.

De ce point de vue, d'ailleurs, le KIM est de tous les systèmes cités dans le tableau 1 celui qui offre le plus de mémoire à l'utilisateur. Nous avons introduit dans ce tableau le quotient prix du système par quantité de RAM disponible : le KIM est nettement en tête de cet « indice de performance ».

* *Article décrivant le MK14 : Micro-Systèmes n° 3, p. 65.*

Enfin, le KIM est livré tout monté. C'est un élément qui compte dans une application d'enseignement car on ne dispose pas forcément de techniciens pour câbler les kits. Cet avantage est, à mon sens, encore plus important pour un amateur. Personnellement je lui conseillerais d'acheter son unité centrale sous forme de carte toute montée et, s'il le veut, d'acheter des extensions sous forme de kits bon marché ; il sera sûr d'avoir au moins l'unité centrale en fonctionnement et pourra tester les extensions qu'il aura montées.

Le hardware du KIM (fig. 1)

De quoi dispose-t-on dans le KIM ? Le micro-ordinateur se présente sous forme d'une carte, d'un format à peu près égal à celui de « MICRO SYSTÈMES » : pour commencer à travailler, il suffit de souder 3 fils à l'alimentation (+ 5 V) et d'appuyer sur la touche RESET. Notons que ces connexions sont très clairement expliquées dans le mode d'emploi. D'autre part, il y a une diode Zener de protection contre une inversion de la polarité de l'alimentation.

Il est construit autour du microprocesseur 6502 de MOS Technology travaillant à 1 MHz. Sans vouloir insister sur les avantages particuliers du 6502 disons simplement que, conçu par les ingénieurs qui avaient

TABLEAU 1

Le KIM face à la concurrence

Système	Kit/ monté	μP	Prix TTC	RAM (octets)	ROM (octets)	Clavier affichage	Interface cassette	Timers	Prix de l'octet de RAM
MK 14	kit	SC/MP II	795 F	256	512	hexa 20 touches 7 segments type calculette (3 mm)	ajouter 120 F (et le soft n'est pas dans la ROM)	non	3,10
EMR	kit	SC/MP II	985 F	256	512	hexa 7 segments	ajouter 600 F (magnéto compris)	non	3,85
SBC 80	monté	8085	1275 F	256	4096	Néant : il faut utiliser un télétype ou terminal RS 232 C	non	?	4,98
KIM-1	monté	6502	1528 F	1152	2048	hexa 23 touches 7 segments (1 cm)	compris	oui : 2	1,32
SDK 85	kit	8085	1642 F	256	2048	hexa 7 segments	?	6,41	?
MEK 6800 D2	kit	6800	1968 F	384	1024	hexa 7 segments	compris	non	5,12
MAZEL 2	kit	6800	2125 F	384	1024	hexa 24 touches 7 segments	compris	?	5,53
SYM	monté	6502	2350 F	1024*	4096	hexa 27 touches 7 segments + sortie sur oscillo	compris	oui : 5	2,29
NASCOM 1	kit	Z-80	2490 F	1024**	1024	Clavier ASCII 48 touches interface télé mais pas d'afficheurs sur la carte	compris	non	2,43

** Il y a 128 octets de plus sur la carte mais ils sont totalement occupés par le système.*
*** Il y a 1 K de plus sur la carte mais il sert de mémoire d'écran.*

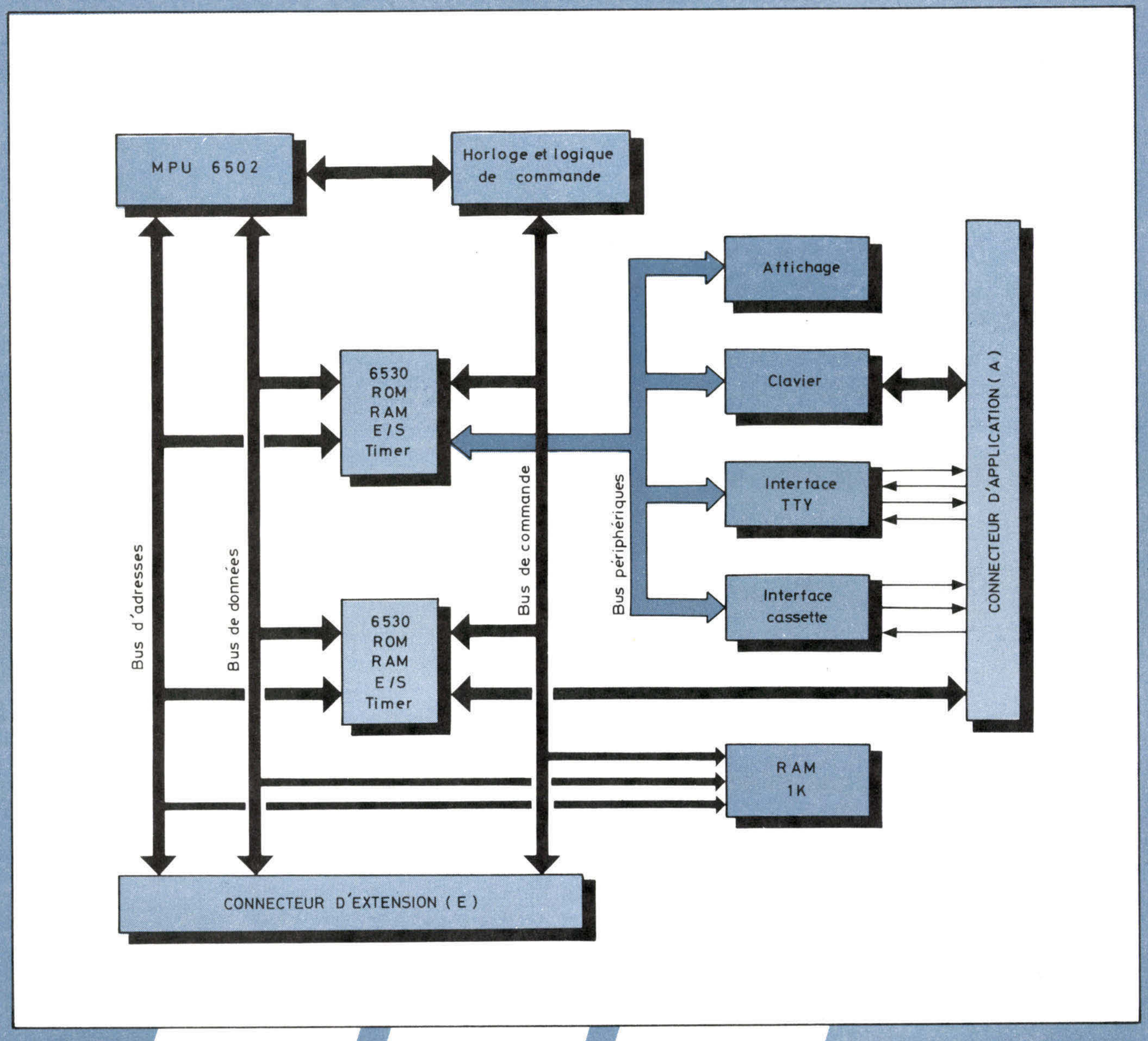


Fig. 1. – Schéma synoptique du KIM.

élaboré le 6800, le 6502 a la même philosophie générale (notamment une même discipline de bus), qu'il présente sur son prédécesseur quelques améliorations de détail (surtout modes d'adressage plus nombreux, en particulier l'adressage indirect) et qu'il est un des mieux placés du marché. Notons aussi que le 6502 est très connu des amateurs puisqu'il anime entre autres, le PET et l'APPLE II.

La gestion des entrées/sorties est assurée par deux circuits 6530, qui sont des «PIA combinés» puisque chacun d'eux comprend :

- 1 K octets de ROM
- 64 octets de RAM
- deux ports d'entrées/sorties parallèles
- un temporisateur programmable.

Un clavier hexadécimal (23 touches) et 6 afficheurs hexadécimaux permettant de visualiser une adresse (16 bits donc 4 chiffres hexadécimaux) et la donnée correspondante (8 bits).

Un interface magnétophone à cassettes permet d'utiliser la mémoire de masse la moins chère qui soit. Notons que l'interface du KIM autorise l'emploi d'un magnétophone tout à fait ordinaire et bon marché avec une fiabilité parfaite. Ceci permettant de stocker des programmes ou des données en évitant de les introduire à chaque utilisation.

Un interface télétype (boucle de courant) permet lorsqu'on en a un de connecter un terminal. Notons (en anticipant sur la section software) que la routine du moniteur de gestion du terminal est capable de s'adapter automatiquement à la vitesse de celui-ci entre 50 et 9600 bauds !

Une mémoire vive de 1 K octets s'ajoute au 128 octets des 6530. Cette mémoire est à quelques octets près entièrement à la disposition de l'utilisateur.

Connecteurs

Le KIM communique avec le monde extérieur par l'entremise de deux connecteurs « nez de carte » 44 contacts.

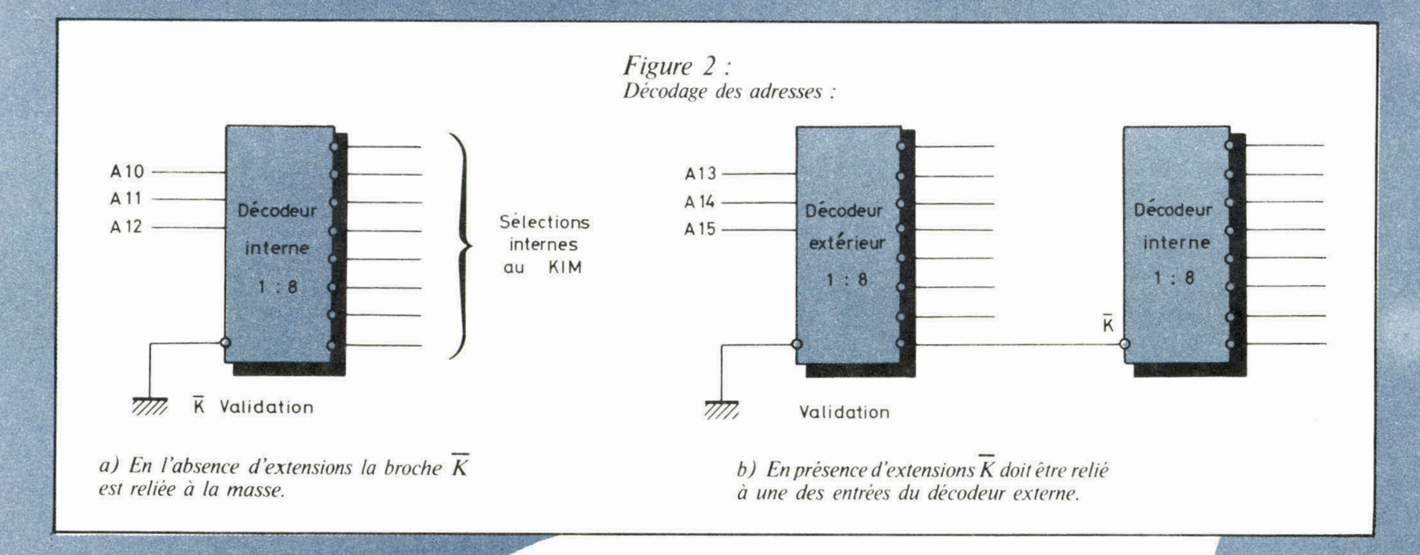


Figure 2 :
Décodage des adresses :

a) En l'absence d'extensions la broche K̄ est reliée à la masse.

b) En présence d'extensions K̄ doit être relié à une des entrées du décodeur externe.

Le connecteur E (extension) ne fournit rien d'autre que les trois bus fondamentaux du microprocesseur et permet, entre autres, les extensions mémoire.

Celles-ci sont facilitées par la façon dont le décodage des adresses est fait dans le KIM **(fig. 2a).** Comme on laisse indifférentes les lignes A13-A15, seul un espace de 8 K est décodé et ce décodage est validé par un signal K̄ mis à la masse en l'absence d'extension. Ceci permet d'étendre la mémoire jusqu'à 64 K en ajoutant seulement un décodeur sur les lignes A13 à A15 **(fig. 2b).** K̄ n'est plus relié à la masse mais à une sortie de ce décodeur (sélectionne la mémoire du KIM et K̄ à 1 sélectionne une mémoire externe). Il faut comparer cette solution élégante à celle de certaines cartes économiques où, si l'on veut ajouter de la mémoire, il faut couper certaines pistes du circuit imprimé car elles ont un décodage trop figé.

Notons enfin qu'on peut ajouter 4 K de mémoire sans décodeur puisqu'on dispose de 4 signaux de sélection libres.

Le connecteur A fournit les signaux d'entrée-sortie du système (en particulier les signaux d'interface télétype et magnétophone), et surtout les 15 lignes d'entrées/sorties parallèles programmables issues de la partie PIA des 6530. Ce sont ces lignes qui sont capables de piloter l'application de l'utilisateur d'où le nom du connecteur (A : application). Par exemple si on a relié la ligne PAo à la masse par un interrupteur, il suffit de lire **l'adresse** attribuée au port A et d'examiner le bit 0 que l'on vient de lire pour savoir si l'interrupteur est fermé ou ouvert et ainsi par exemple savoir si le train vient ou non de passer sur un certain tronçon dans le cas d'une application train électrique. Toujours dans une application train électrique, si l'on a relié PBo à un relais qui commande une portion de voie, on peut alimenter ou bloquer cette portion selon que l'on écrit 1 ou 0 sur le bit 0 de l'adresse attribuée au port B. Les possibilités de commande de processus sont innombrables d'autant que les connecteurs sont dotés de broches de demande d'interruption.

Notons qu'il y a en fait **22 lignes d'entrées/sorties,** en effet les 7 lignes utilisées par le système pour examiner le clavier sont présentes sur le connecteur et rien n'empêche de les employer lorsque le clavier est inutilisé.

Les timers

Un des éléments très intéressants du KIM est la présence de timers ou générateurs d'intervalles de temps programmables. En contrôle de processus on passe le plus clair de son temps à générer des délais (par exemple, il faut ouvrir une vanne pendant un certain temps, puis la refermer). Un délai est programmé en faisant une boucle de programme (on charge un registre avec N, on décrémente et tant que le registre n'a pas atteint 0, on boucle : le délai sera proportionnel à N). L'inconvénient de cette méthode réside dans le fait que le processeur est astreint à cette tâche et ne peut exécuter d'autres instructions. Ceci n'est donc applicable que dans des cas très simples. Avec un temporisateur programmable, le registre chargé avec N se trouve hors du processeur : le délai est lancé par le processeur, qui, ensuite ne s'en occupe plus. Lorsque le délai sera épuisé le timer demandera une interruption. Le processeur peut ainsi gérer d'autres processus pendant ce délai. Inutile de dire que les timers sont universellement employés en contrôle et il était essentiel d'en parler dans un enseignement et donc de disposer de microordinateurs munis de timers. Le timer est certes moins vital dans le contexte amateur, mais lorsqu'il est présent, il facilite tout de même énormément la programmation. C'est donc, à mon avis, un élément essentiel.

Un défaut au hardware du KIM : les boîtiers principaux sont soudés et non montés sur supports.

Software et utilisation du KIM

Le nom même du KIM (Keyboard Input Monitor : Moniteur d'entrée sur clavier) montre combien les constructeurs ont accordé d'importance au **software** capable de tirer le meilleur parti du hardware décrit précédemment. C'est un point de vue que je partage entièrement : **le software est l'âme du système.**

Disons d'entrée que le software du KIM est simple, fiable, et performant. Il accomplit les fonctions essentielles d'un système de développement et de mise au point de programmes :

- affichage et modification de mémoires
- affichage et modification des registres internes du

processeur (cas particulier du précédent : lors de tout retour au moniteur, les registres internes sont copiés dans une zone mémoire dite image des registres. Lors de tout départ d'exécution, l'image est recopiée dans les registres)

- exécution à partir d'une adresse
- exécution en pas à pas (voir **figure 3**).

Le moniteur comprend bien entendu les routines de gestion du clavier et de l'affichage LED 7 segments du télétype (y compris la fonction lecture/écriture sur ruban perforé) et (ce n'est pas le cas de tous ses concurrents) du magnétophone.

Il faut bien sûr mettre **manuellement** le magnétophone en position lecture ou enregistrement mais on peut enregistrer et retrouver plusieurs programmes sur une même cassette puisque chacun possède un label (2 chiffres hexa). L'utilisation du label FF signifie « lire le premier bloc qui se présente ».

Extrêmement souple à utiliser le software du KIM est assez bien décrit et assez bien structuré de sorte que certains de ses sous-programmes sont disponibles pour des besoins propres *.

Il y a alors double bénéfice :

- Cela fait toujours un programme de moins à écrire.

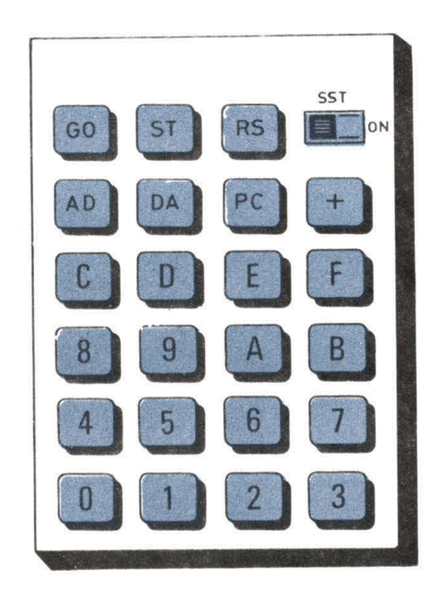
* *On peut regretter que ceci ne s'étende pas au programme de gestion du magnétophone. Il est vrai que le besoin en est restreint.*

- Comme il est déjà en ROM, il n'occupe pas de place en RAM utilisateur.

Les plus connus de ces sous-programmes sont :

S/P	Adresse	Fonction
GETCH	1E5A	Lit un caractère au télétype et le renvoie dans l'accumulateur.
OUTCH	1EA0	Imprime sur télétype le caractère qui est dans l'accumulateur.
GETKEY	1F6A	Renvoie dans l'accumulateur le numéro de la touche du clavier sur laquelle on appuie actuellement.
AK	1EFE	Teste l'état du clavier.
SCAND	1F1F	Rafraîchit l'affichage LED. Les données affichées sont dans trois adresses mémoire (F9, FA, FB) dont le contenu peut être imposé par le programme utilisateur.

Figure 3 : **Le clavier du KIM :**



Fonctions des touches :

0-F :	Entrée d'un chiffre hexadécimal qui sera interprété comme une adresse ou une donnée selon le mode
AD :	Passe en mode adresse
DA :	Passe en mode donnée
+ :	Incrémente l'adresse affichée
PC :	Rappelle la dernière valeur du compteur ordinal
RS :	Effectue un RESET du processeur
GO :	Départ d'exécution à l'adresse affichée
ST :	Génère une interruption NMI (STOP)

L'interrupteur à glissière SST (single step) permet de se placer en mode pas à pas, c'est-à-dire que le microprocesseur n'exécutera qu'une seule instruction à chaque pression de la touche GO.

Documentation

La documentation fournie avec le KIM est abondante et de qualité.

Outre un poster qui est le schéma de branchement du KIM on reçoit :

- Le manuel d'utilisation du KIM **en anglais** (120 pages).
- Le manuel hardware en anglais décrivant les composants de la famille 6500 et leur utilisation (150 pages).
- Le manuel de programmation en anglais : très pédagogique, il constitue un véritable cours progressif de programmation (200 pages).
- Le manuel d'utilisation **en français** (150 pages). C'est la traduction du manuel anglais avec en plus une introduction à la programmation en langage machine contenant quelques exemples de programmes comme multiplication et tris...

Les manuels fournissent le schéma électrique complet du KIM et le listing complet et commenté du moniteur.

Il faut noter qu'en raison de la diffusion du KIM



Photo 2. – Les manuels et schémas livrés avec la carte KIM-1.

d'autres sources d'informations existent : il est rare qu'un numéro de BYTE ou de KILOBAUD n'ait pas un article sur le KIM. Une publication est dédiée au KIM : KIM 1 users notes (P.O. Box 33077, North Royalton, Ohio 44133 USA) et contient une mine d'astuces et de renseignements dont les meilleures feuilles ont été reliées pour former un livre « The first book of KIM » disponible chez les revendeurs de KIM.

Signalons qu'il existe pour le KIM **un programme de jeu d'échecs** qui, au dire des connaisseurs, est d'un bon niveau et qui, aussi extraordinaire que cela paraisse, tient dans la configuration de base, c'est-à-dire 1,1 K octets !

Un exemple d'application

Faute de place, nous nous bornons à décrire une seule application (voir **encadré**). Il s'agit de produire de la musique aléatoire à l'aide d'un haut-parleur. Si l'on utilise le bit PBo relié à + 5 V à travers un haut-parleur d'impédance suffisante (100 Ω) on a assez de puissance pour obtenir un son audible mais non tonitruant.

Deux nombres sont tirés au hasard : l'un déterminera la durée du son grâce au 1er timer du KIM ; l'autre déterminera la durée de chaque créneau (donc la fréquence du son) grâce au 2e timer du KIM. A l'aide de ces deux timers, le programme complet tient en 60 octets. On notera l'utilisation des **deux** registres d'index du 6502.

Extensions du KIM

Les extensions mémoire sont faciles à installer. Le distributeur met à votre disposition un fond de panier et un assortiment de cartes mémoire.

Il existe aux Etats-Unis des disques pour le KIM et un adaptateur du KIM au bus S 100 ce qui offre bien entendu de nombreuses possibilités.

Le distributeur du KIM vend aussi une micro-imprimante (Matsushita) qui, avec sa carte interface coûte 1 650 F HT. Cette microimprimante imprime de 20 à 40 (ce dernier cas est peu lisible) caractères par ligne sur papier aluminé à la vitesse de 2 lignes/s. Elle offre un moyen commode et bon marché de conserver le listing d'un programme.

Le distributeur propose enfin une carte programmateur de PROM et d'EPROM qui s'adapte directement au KIM : la PROKIM 27. Elle permet de programmer avec une souplesse et une sécurité totales les 2704, 2708, 2758, 2716 et les PROM à fusibles compatibles. Comme son prix est de 1 750 F HT, l'ensemble KIM-PROKIM 27 forme, à ma connaissance, le programmateur le moins cher du marché : avis aux industriels et aux clubs.

Au point de vue extensions software, on dispose de routines d'arithmétique flottante, de désassembleurs, d'assembleurs, etc.

Conclusion

Le KIM me semble donc être excellent pour trois catégories d'utilisateurs.

• **Pour l'éducation,** il forme un outil commode à utiliser pour expérimenter toutes sortes d'interfaces et mettre au point les programmes correspondants.

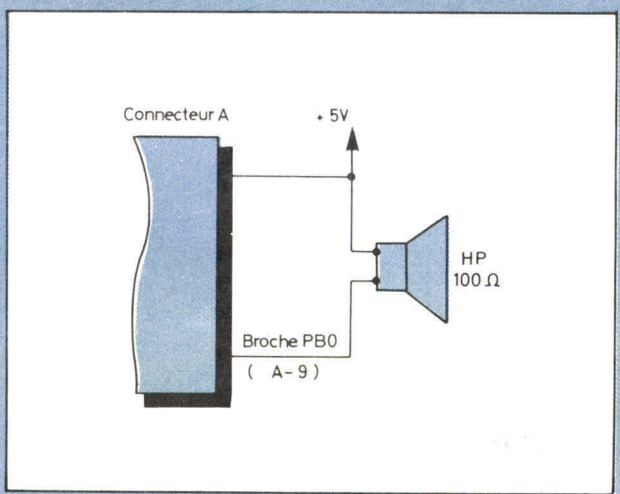
• **Pour l'amateur,** le KIM est un des systèmes qui offre le plus de possibilités à ce prix. Sa diffusion assure l'existence de sources d'échanges d'informations ou de programmes très intéressantes.

• **Pour l'industriel,** le KIM était au départ (c'est son succès même qui l'a « détourné » vers le marché amateur) un système d'évaluation des composants de la famille 6500 et un système de développement minimal destiné à l'industriel qui désirait faire l'investissement minimum. ■

Daniel-Jean DAVID *

* *Enseignant ENSMP et ENSAM.*

Connexions à effectuer pour obtenir un son audible à l'aide d'un haut-parleur.



Programme de musique aléatoire

Adresses	Hexa	Etiquette	Instructions	Commentaires
0000	A9 01	MUSIC	LDA # 1	Met le bit 0 du port B en sortie
0002	8D 03 17		STA PBD	
0005	20 2A 00	CHG	JSR RND	Tire un nb au hasard
0008	8D 47 17		STA TIM1	Lance timer 1 (durée de la note)
000B	20 2A 00		JSR RND	2[e] nb au hasard, le tronque pour note pas trop grave
000E	29 3F		AND #$3F	
0010	A8		TAY	Note en Y
0011	8C 06 17	TIMR	STY TIM2	Lance timer 2 (durée d'un créneau)
0014	2C 07 17	TT	BIT TIM2F	Le crêneau est-il fini ?
0017	10 FB		BPL TT	Non bouclé en TT
0019	EE 02 17		INC PB	Oui, inverse le créneau
001C	2C 47 17		BIT TIM1F	La durée de la note est-elle écoulée ?
001F	10 FO		BPL TIMR	Non, continue la note
0021	30 E2		BMI CHG	Oui, change la note
0024		RN	RMB 5	Table de 5 octets utilisée par RND
002A	D8	RND	CLD	
002B	38		SEC	
002C	A5 25		LDA RN + 1	
002E	65 28		ADC RN + 4	Ce sous-programme (tiré du livre « The first book of KIM ») renvoie dans l'accumulateur un nombre pseudo aléatoire compris entre 0 et 255
0030	65 29		ADC RN + 5	
0032	85 24		STA RN	
0034	A2 04		LDX # 4	
0036	B5 24	LP	LDA RN,X	
0038	95 25		STA RN+1,X	
003A	CA		DEX	
003B	10 F9		BPL LP	
003D	60		RTS	

PB = 1702 Port d'entrée/sortie B dont le bit « 0 » est relié au H.P.
PBD = 1703 Registre direction du port B : on remet un 1 sur son bit « 0 » pour avoir une sortie.

Programme d'approche de l'audio-visuel

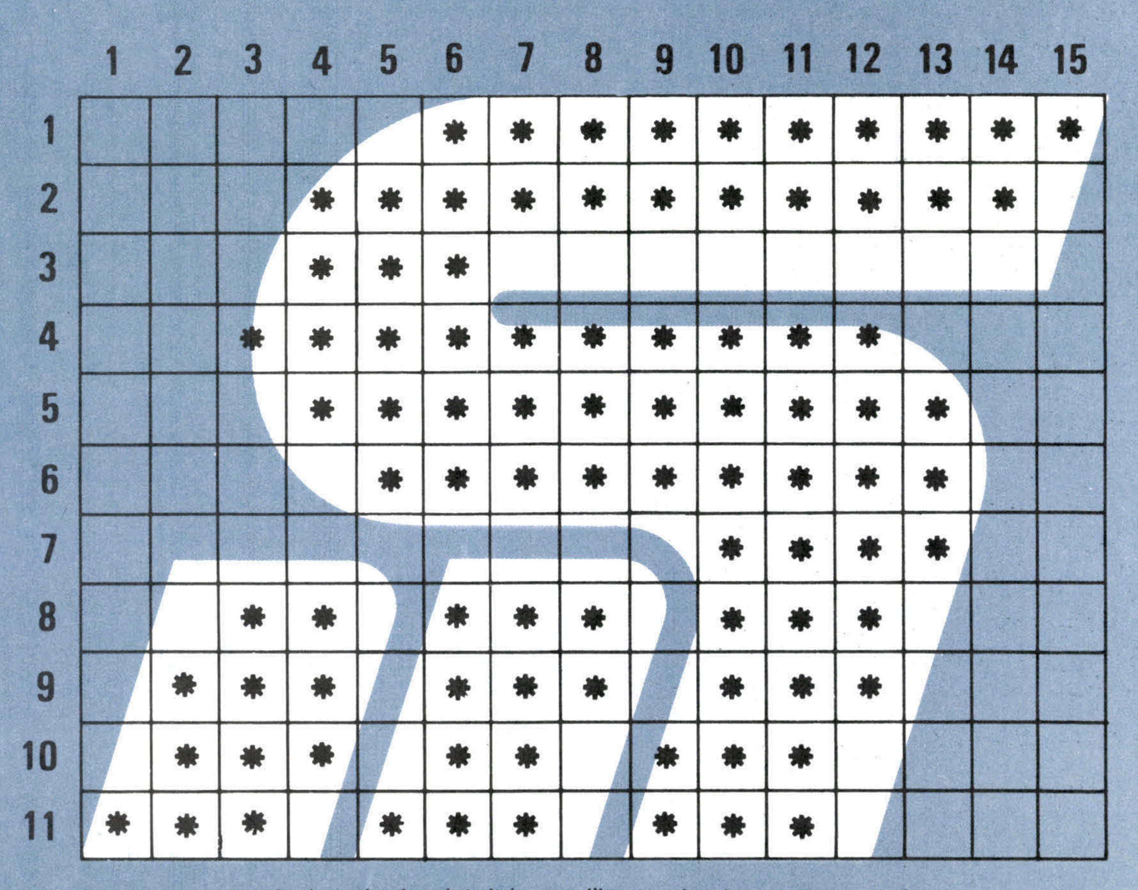


Fig. 1. – Le sigle de Micro-Systèmes doit être digitalisé avant d'être introduit dans le programme.

L'enseignement automatisé ou, tout au moins, assisté par ordinateur est né il n'y a pas si longtemps. Ce programme se propose de vous en dévoiler certains aspects. Malicieusement, il présente en même temps l'ordinateur que vous êtes en train de réaliser. Espérons qu'il vous encouragera à la tâche.

Les programmes d'enseignement

Plus d'une fois, un enseignant constate qu'il répète parfois un cours de la même façon qu'un magnétophone. Avec les mêmes mimiques, les mêmes réflexions des étudiants, aux mêmes moments de l'exposé. Il s'agit là de la routine.

L'étudiant, d'autre part, reçoit des stimulis de toute sorte ; visuels et auditifs, simultanément. Correlés parfois à des événements : à tel moment de l'exposé, une question a été posée par un auditeur. Il prend des notes et répète par la mécanique de ses gestes les informations reçues. Il apprend. Parfois il pose des questions. Mais, à moins d'être seul avec son professeur, sa question ne produira jamais d'indirection importante du cours de l'exposé, même si l'enseignement comporte une lacune importante ou quelque confusion. Le plus souvent on s'adresse à un amphithéâtre de 100 étudiants ou plus et on ne revient pas sur un cours qu'une personne a manqué.

Les micro-ordinateurs ont ici un rôle magistral.

Le listing du programme

```
0010 PRINT "MESSIEURS, JE SUIS MICROSYSTEMES-1
0020 PRINT "  MA MEMOIRE EST DE 32 KILO-OCTETS RAM"
0030 PRINT "  ET JE DISPOSE D'UN LOGICIEL BASIC DE 8 KILO-OCTETS"
0040 PRINT "  JE ME DESTINE A LA GESTION, AUX TACHES DOMESTIQUES"
0050 PRINT "  ET SCOLAIRES-SCIENTIFIQUES"
0060 PRINT "  LA CHOSE QUE JE NE PEUX PAS FAIRE, A CAUSE DE"
0070 PRINT "  LA TROP GRANDE VITESSE EXIGEE EST LA"
0080 PRINT "  CONDUITE DES MISSILES....POUR LE RESTE "
0090 PRINT "  CA VA."
0092 GOSUB 9000
0100 PRINT "


          VOYONS MAINTENANT DE QUOI JE SUIS CAPABLE"
0110 PRINT "

           C A L C U L "
0120 PRINT "

           SUPPOSONS QU'IL FAILLE CALCULER LA FORMULE SUIVANTE"
0130 PRINT "POUR I VARIANT DE 1 A 1000 :"
0135 PRINT
0140 PRINT " EXP(I/1234.5678)*SIN(COS(I))+222.333*I↑2.4"
0150 PRINT "
          AUTREMENT DIT, UNE EXPONENTIELLE, MULTIPLIEE PAR"
0160 PRINT "UN SINUS DE COS(I). LE SIGNE ↑ SIGNIFIE ELEVATION"
0170 PRINT "A LA PUISSANCE. JE VOUS LAISSE ADMIRER UN PEU MA"
0180 PRINT "FORMULE. ( C'EST IDIOT, MAIS JE N'AI PAS TROUVE"
0190 PRINT "PLUS COMPLIQUE....)"
0200 GOSUB 9100
0210 PRINT
0220 PRINT "PASSONS DONC AU CALCUL :"
0225 PRINT "VAL. DE I","VALEUR CALCULEE"
0230 FOR I=1TO9
0240 PRINT I,EXP(I/1234.5678)*SIN(COS(I))+222.333*I↑2.4
0250 NEXT I
0260 PRINT "  ETC,...ETC,...JE VOUS FAIS GRACE DES 984 CAS"
0270 PRINT "  RESTANT A TRAITER"
0275 GOSUB 9000
0280 PRINT "


          PASSONS MAINTENANT AUX JEUX ET DESSINS"
0290 PRINT "

          A U T O - P O R T R A I T"
0300 PRINT "

          "
0310 DIM L$(12):L$(1)="          **********":L$(2)="   *********** "
0320  L$(3)="   ***          ":L$(4)="  **********   "
0330  L$(5)="   **********  ":L$(6)="    *********  "
0340  L$(7)="         ****  ":L$(8)="  ** *** ***   "
0350  L$(9)=" *** *** ***   ":L$(10)>" *** ** ***     "
0360  L$(11)="*** *** ***     ":L$(12)=L$(1)
```

```
0370 FOR I=1TO11:FORK=1TO15
0380 PRINT MID$(L$(I),K,1);" ";
0390 NEXT K:PRINT:NEXTI:GOSUB9000:PRINT"

                                                  ":GOTO370:END
9000 FOR K=1TO450:NEXTK:RETURN
9100 FOR K=1TO850:NEXTK:RETURN
```

Qu'est-ce qu'un programme d'Enseignement assisté ?

C'est un programme adapté à une configuration matérielle donnée ; commande d'un magnétoscope ou d'un projecteur de diapositives, dialogue sur les schémas ou dessins présentés par l'intermédiaire d'un clavier-visu, d'un magnétophone, etc.

A partir de ces ressources, l'enseignant qui désire se libérer de certaines tâches crée un arbre, comportant des questions-réponses, des temporisations et des commandes du matériel audio-visuel, etc. En fonction d'une réponse, parmi plusieurs possibles, par exemple, le programme peut « sauter » vers des situations plus simples et plus explicites, en revenant en arrière, ou bien vers des niveaux de dialogue supérieurs.

Non seulement l'enseignement proprement dit, mais la correction des copies aussi, devient une partie de plaisir, la machine pouvant fournir des statistiques sur les notes.

Le problème essentiel est celui de la rédaction d'un programme correct et optimum.

Description du programme

Remarquons dès le départ qu'il ne comporte pas de dialogue. Aucun « INPUT » ne vient perturber le monologue de la machine.

Il y a d'abord un message informatif : « Messieurs, je me présente... ». Il est contenu dans des ordres PRINT qui s'imprimeront, à l'exécution, avec une vitesse bien plus grande que celle de leur écriture.

Intervient alors, ligne 92, une des principales techniques employées en enseignement assisté :

La temporisation

Nous utilisons deux types de temporisations, courte et longue, devant servir au maintien des textes immobiles en lecture. En fonction du contenu plus ou moins important et du temps de réflexion, le temps de lecture est ainsi modulé.

Pour obtenir une temporisation à partir d'un programme en langage évolué, il suffit de faire exécuter à la machine une boucle sans contenu. Les sous-programmes situés aux lignes 9000 et 9100 produisent 450 et 850 itérations, respectivement et correspondent à des temporisations de 20 secondes à 1 minute environ.

Pour être plus serviable, le programme d'enseignement pourra disposer d'une formule du genre :

275 PRINT « FRAPPEZ UN C – COMME CONTINUER SI VOUS AVEZ FINI DE LIRE»
277 INPUT C$

apprendra à l'interlocuteur à indiquer son propre rythme à la machine.

A la ligne 100 on constate qu'il s'agit d'imprimer un cadrage de texte. Comme on ne peut pas employer le Retour Chariot sous peine d'introduire une instruction suivie d'un message d'erreur car il manque des guillemets à la fin du PRINT, nous pouvons utiliser :

soit un

CTRL-J (touche Contrôle et touche J enfoncées simultanément)

soit un

LF (Line feed)

Le mot « CALCUL », par exemple, apparaîtra tout en haut de l'écran ou de la page d'imprimante correctement cadré, après un ou deux essais.

La boucle de calcul de la ligne 230 prend à elle seule un temps non négligeable. Pour ne pas lasser les spectateurs, nous devons la raccourcir.

Une deuxième temporisation , lancée à la ligne 275 permettra d'admirer un beau tableau de chiffres de résultats du calcul. Remarquons également l'intitulé du tableau, cadré après essai, à la ligne 225.

Visualisation en caractères

Le programme génère, à partir de la ligne 300, un sigle, qui n'est autre que celui de notre revue, par la technique du générateur de caractères.

Un tableau, L$ de 12 éléments, sert à stocker le sigle digitalisé et condensé. Comme le montre la **figure 1** nous avons divisé le dessin à reproduire en petits carrés. Une case noire est par la suite représentée par une étoile, alors qu'une case vide prend un blanc. Les éléments de L$ représentent chacun une rangée du dessin ainsi partagé.

Par la suite, ligne 370, nous pouvons utiliser ce tableau de base pour concevoir un motif. Dans l'exemple de la ligne 380, on introduit un blanc entre chaque étoile de L$ (I). La variable K sert à dénombrer les cases d'une rangée. Si l'on remplace le blanc entre guillemets par une autre étoile ou par un « 0 » ou autre motif graphique, le sigle imprimé aura une tout autre composition.

Inutile de préciser que moyennant une boucle intermédiaire on peut reproduire deux ou trois sigles entiers côte à côte, inversés, en miroir, etc. Sur un écran couleur cette technique donne un merveilleux kaléidoscope.

La réponse de l'ordinateur

```
MESSIEURS, JE SUIS MICRO-SYSTEMES-1
  MA MEMOIRE EST DE 32 KILO-OCTETS RAM
  ET JE DISPOSE D'UN LOGICIEL BASIC DE 8 KILO-OCTETS
  JE ME DESTINE A LA GESTION, AUX TACHES DOMESTIQUES
  ET SCOLAIRES-SCIENTIFIQUES
  LA CHOSE QUE JE NE PEUX PAS FAIRE A CAUSE DE
  LA TROP GRANDE VITESSE EXIGEE EST LA
  CONDUITE DES MISSILES....POUR LE RESTE
  CA VA.


VOYONS MAINTENANT DE QUOI JE SUIS CAPABLE


 C A L C U L


 SUPPOSONS QU'IL FAILLE CALCULER LA FORMULE SUIVANTE
POUR I VARIANT DE 1 A 1000 :

 EXP(I/1234.5678)*SIN(COS(I))+222.333*I↑2.4

AUTREMENT DIT, UNE EXPONENTIELLE, MULTIPLIEE PAR
UN SINUS DE COS(I). LE SIGNE ↑ SIGNIFIE ELEVATION
A LA PUISSANCE. JE VOUS LAISSE ADMIRER UN PEU MA
FORMULE. ( C'EST IDIOT, MAIS JE N'AI PAS TROUVE
PLUS COMPLIQUE....)

PASSONS DONC AU CALCUL :
VAL. DE I         VALEUR CALCULEE
1                 222.847811
2                 1173.07556
3                 3104.40916
4                 6193.05816
5                 10581.4086
6                 16390.3693
7                 23727.4879
8                 32690.2309
9                 43368.8574
  ETC,...ETC,...JE VOUS FAIS GRACE DES 984 CAS
  RESTANT A TRAITER


PASSONS MAINTENANT AUX JEUX ET DESSINS


A U T O - P O R T R A I T
          * * * * * * * * * *
      * * * * * * * * * * *
      * * *
    * * * * * * * * * *
      * * * * * * * * * *
        * * * * * * * * *
                  * * * *
    * *     * * *   * * *
  * * *     * * *   * * *
  * * *     * * *  * * *
* * *    * * *    * * *
```

SYSTEME ANALOGIQUE E/S POUR MICROCALCULATEUR

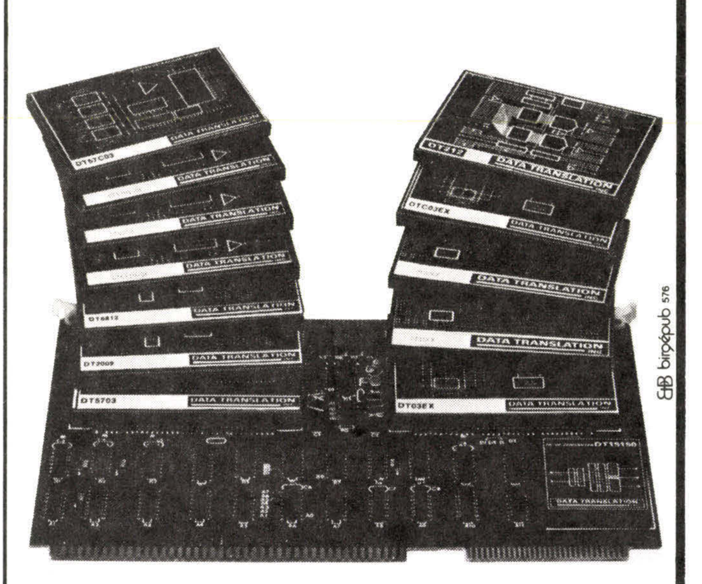
EN ACQUISITION DE DONNEES LES CARTES

DATA TRANSLATION INC

FONT PLUS VITE ET MIEUX

Pour applications industrielles, scientifiques, laboratoires
cartes d'interfaces standard
pour la plupart des µ calculateurs DEC, INTEL, ZILOG,
COMPUTER-AUTOMATION, NS,
et Bus std. MOSTEK/PROLOG.

PLUS DE PROBLEME DE LOGICIEL !
PLUS DE TEMPS D'ETUDE !



DATA TRANSLATION

propose
plus de 20 modules standard d'acquisition de données
et réalise plus de 50 cartes E/S

Entrées isolées (250 V), rapides (125 KHz)
Totale compatibilité 6812/6912

Prix à partir de 1800 F.h.t.

Nouveau catalogue 70 pages à :

SA
sacasa
société applications composants actifs et systèmes associés

7, rue de l'Avenir · 92360 MEUDON LA FORÊT
Tél.: 630.68.39 · Télex 698 958 F code 209

en direct des U.S.A.

documentation et programmes pour votre **micro ordinateur**

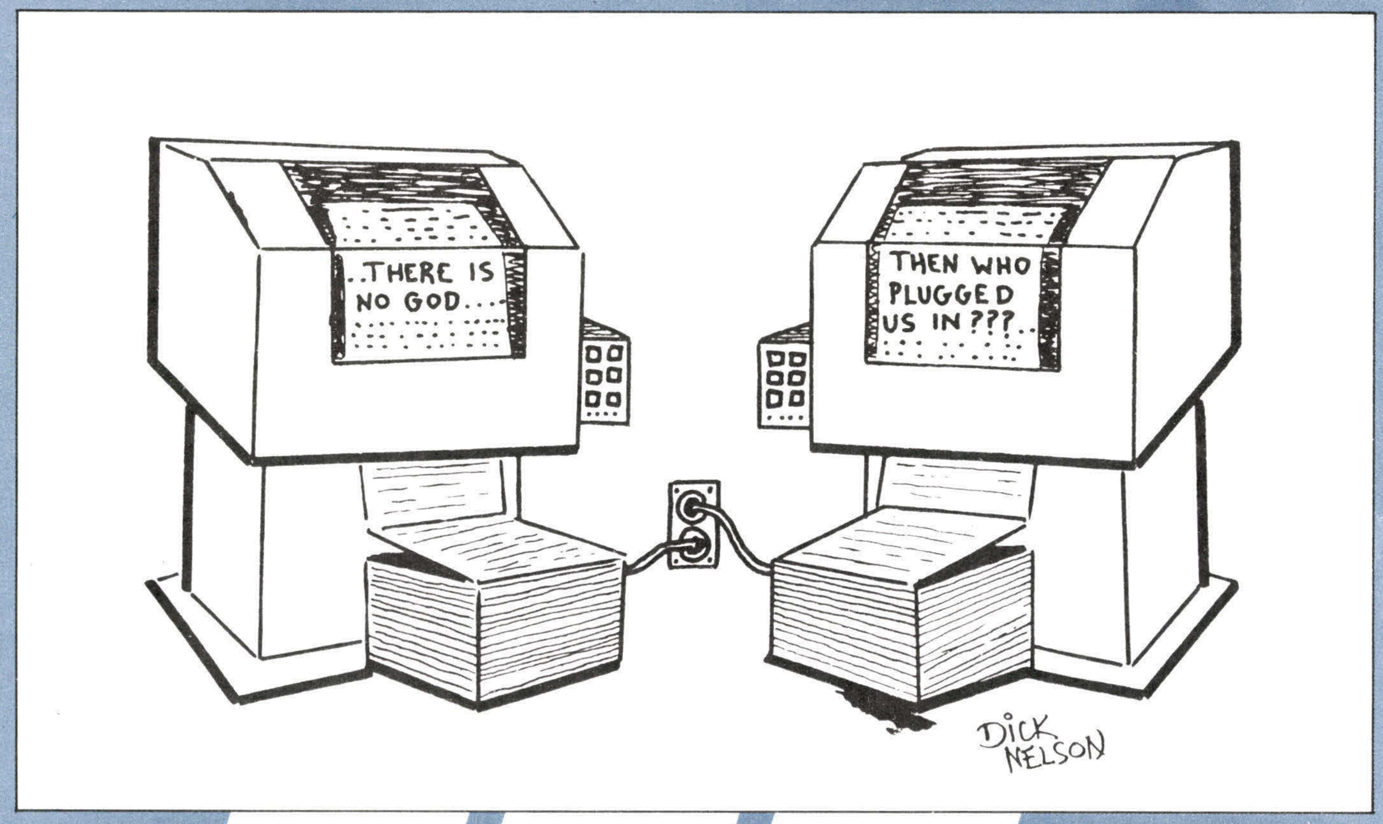
* **Programmes** sur cassettes pour TRS 80, Apple II, PET, échecs, bridge, othello, startrek, etc.
* Fortran pour TRS 80, assembleur, traitement de texte, gestion, etc.
* **Livres** (en anglais) facile à lire Basic pour débutant, initiation aux micros, liste de programmes de jeux, bibliothèque de programme BASIC, etc.
* **Abonnement** aux revues américaines Byte, Kilobaud...
* **Cassettes** C 10 (5 minutes par face) pour micro.

SIVEA s.a.
20, rue de Léningrad - 75008 Paris
Tél. 387.59.36

BON à remplir et à envoyer à SIVEA MC 1
pour recevoir une documentation "MICRO"

Nom (majuscules)________ Profession________
Prénom________
Adresse complète________
Code postal________ Ville________

Applications fondamentales



— Dieux n'existe pas !
— Mais alors, qui nous a branché ?

Le présent article traite de la cybernétique et de ses applications fondamentales en physique, biologie, sociologie, économie, ainsi qu'en électronique avec la théorie et la pratique des ordinateurs : l'informatique. En effet, dans le premier article paru dans cette même revue, l'auteur a montré que la cybernétique est une science à portée beaucoup plus générale qu'on ne le pense habituellement.

Nous allons vous présenter aujourd'hui quelques unes des lois générales de la cybernétique et des fonctions essentielles des systèmes cybernétiques comme, par exemple : l'auto-conservation, l'auto-régulation, l'auto-reproduction.

« Fin sur l'individu »

Commençons par dire quelques mots sur l'impact de la cybernétique sur la société.

La « cybernisation » de la société — ou « l'informatisation de la société » — inspire une frayeur justifiée : c'est la peur que la société technologique occidentale n'évolue de plus en plus vers un élitisme inhumain. Un des outils sciemment utilisé vers ce but semble être l'emploi des machines cybernétiques voire les ordinateurs électroniques.

Ce péril, peut être un des plus grands qui aient jamais menacé l'humanité — son contrôle et sa domination par les machines créées par l'homme lui-même — peut s'exprimer par la phrase très suggestive de Irving John Good (Advances in Computers) : **« La première machine supérieurement intelligente sera nécessairement la dernière invention de l'homme, pourvu qu'elle soit assez docile pour se laisser contrôler par lui ! »**

Si une telle machine cybernétique doit être réalisée, il y aura deux effets extrêmement importants : d'abord un immense progrès de la technologie qui va engendrer un accroissement sans précédent de la centralisation du pouvoir économique et politique et comme effet secondaire mais non moins important — pour le bonheur des hommes, du moins — un désenchantement et une dégradation des motivations psychologiques des hommes pour et dans leur travail : le résultat sera très vraisemblablement une existence de plus en plus vide et dépourvue de sens.

L'intelligence artificielle, comme jadis le « Golem », robot cybernétique imaginaire, va se retourner contre son créateur : l'intelligence des humains, ces êtres frêles, vul-

nérables mais si démesurément prétentieux. Imaginer le monde détruit et dévasté à travers une guerre « des robots », c'est évidemment prématuré ; mais les faits sont là : le génie humain n'a pas toujours maîtrisé ses démons : il suffit de mentionner la bombe atomique et celle à hydrogène, alors qu'au départ l'atome semblait être « la terre promise » d'une prospérité perpétuelle et au service de la paix.

Le danger de l'informatisation à outrance de la société humaine existe. Dans la majorité des pays occidentaux industrialisés, il existe déjà une centralisation des informations concernant les citoyens sous la forme de « banques de renseignements » : on peut « chercher » et « trouver » le tout sur un « individu » donné en quelques secondes. Et l'ordinateur « central » finit toujours son « compte-rendu » par un sec, froid et inhumain **« Fin sur l'individu » !** Cette formule est vraiment réelle.

Les ingénieurs et les scientifiques qui projettent et réalisent ces « machines infernales » — que peuvent être les ordinateurs super-intelligents et géants — doivent pourtant être attentifs à ce problème d'une importance capitale pour l'avenir de l'humanité. L'auteur Arthur Clarke dans son livre « L'homme et l'avenir » (Man and the Future, Kansas University Press, 1968) présente d'une manière explicite ce danger qui semble s'ajouter aux autres cauchemars de notre monde, dont les incertitudes et les ambiguités quant à son avenir, l'éloignement de plus en plus d'un rêve pareil au « meilleur des mondes » du philosophe Aldoux Huxley.

En considérant la société comme un système dynamique géant, on peut l'appréhender en utilisant les méthodes générales de la « théorie des systèmes » ainsi que celles de la cybernétique conçue, comme une théorie générale du contrôle, de la régulation, de la stabilité et de la communication dans les machines et les organismes vivants.

En effet, les concepts de contrôle — liés à celui de rétroaction, — de régulation, de stabilité, d'information, de communication, auxquels s'ajoute celui de l'homéostase * dans le cas des êtres vivants, correspondent à des caractéristiques essentielles des systèmes dynamiques, qu'ils soient des machines, des animaux ou des plantes.

Plus le degré de complexité du système — biologique ou physique — considéré est élevé — donc plus le nombre de degrés de liberté de ce système est grand — plus l'agencement de ces caractéristiques, et les mécanismes associés mis en jeu, sont compliqués et difficiles à cerner.

Dans le cas des systèmes biologiques, l'homéostase est assurée à travers des « feed-backs » adéquats, capables de réaliser l'adaptation nécessaire lors de perturbations intérieures ou extérieures au système.

Une cellule, par exemple, va s'organiser — à l'aide de mécanismes de régulation spécifiques — de façon à s'adapter au mieux, voire répondre au mieux aux sollicitations auxquelles elle est soumise, et cela à moindre frais énergétiques. Les biologistes ont de plus en plus tendance à penser et à parler en termes empruntés à la théorie de l'information et à la théorie des systèmes de télécommunications.

En introduisant la notion « d'information-circulante », nécessaire au fonctionnement normal d'un organisme vivant et la notion « d'information-structure », qui rend possible l'homéostase de cet organisme — voire la conservation de sa structure —, certains chercheurs en biologie croient pouvoir mieux comprendre les phénomènes et les mécanismes de la vie ainsi que sa signification et finalité intrinsèques.

Pourtant, réduire et décrire la vie en termes de cybernétique, quoique tentative séduisante et féconde, est pour l'auteur une modélisation parmi d'autres, qui peut s'avérer à l'avenir aussi limitée et pauvre que tant d'autres tentatives antérieures d'appréhender les mystères de la vie. Réduire et affirmer que la société humaine : « c'est une « information » est, évidemment, une autre erreur regrettable. Le modèle « cybernétique » du neurone, par exemple — imaginé depuis longtemps —, n'a pas, pour autant, amené les scientifiques à éclaircir tous les problèmes posés par l'étude de l'activité et le fonctionnement du cerveau humain.

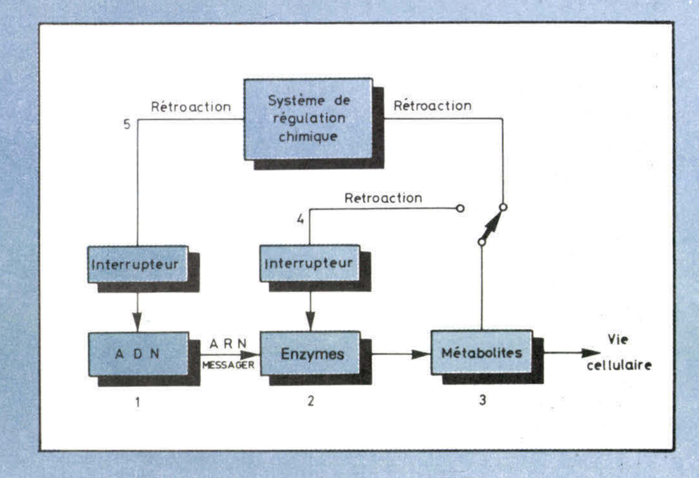
Pour expliquer ce qu'on vient de dire, on peut donner quelques exemples de rétroactions rencontrés chez les automates et chez les organismes vivants. On peut affirmer que « l'auto-régulation », fonction nécessaire à tout système ayant tendance à conserver sa cohérence structurelle, est une propriété générale qui découle des lois générales de la cybernétique.

En effet, il y a une auto-régulation au niveau moléculaire des organismes vivants, comme il y a une même auto-régulation dans les machines automatiques qui ne suivent pas une évolution toute préparée d'avance.

Au commencement, les machines à commande rigide du XVIII[e] siècle étaient dotées de mécanismes mus par un mouvement d'horlogerie agissant sur un jeu de cames. Il n'y avait pas de rétroaction. Quant aux machines automatiques représentées par les servomécanismes, elles procèdent par essais et erreurs successifs, par tâtonnements.

Leur évolution est modifiable suivant la variation des conditions extérieures de leur environnement, auxquelles elles s'adaptent. Elles ne demandent pas un programme détaillé : il suffit de préciser le but. Ces machines sont intelligentes justement parce que, dotées des « feed backs » spéciaux, elles sont capables de manifester une autonomie dans leur comportement visant le but fixé.

Un exemple de mécanisme auto-régulateur fonctionnant sur le principe de la rétroaction, est en biologie moléculaire, celui qui gouverne le métabolisme cellulaire. On a le schéma d'auto-régulation suivant :



* *Homéostase : tendance de l'organisme à maintenir ses différentes constances à des valeurs ne s'écartant pas de la normale. L'homéostasie assure par exemple le maintien de la température, du débit sanguin, de la tension artérielle, du pH des volumes liquidiens de l'organisme, de la composition des milieux intérieur.*

Ce mécanisme de la régulation cellulaire décrit par les professeurs Monod et Jacob serait le suivant : les gênes de structures de l'ADN où sont stockées les instructions nécessaires à la fabrication des enzymes, utilisent comme intermédiaire-messager la molécule de l'ARN ; dès que les enzymes sont produites elles jouent leur rôle de catalyseur permettant la production des métabolites **. Si la concentration de ces dernières augmente trop dans la cellule, cette tendance est contrariée soit par le blocage direct du « travail » des enzymes, soit indirectement à travers un système de régulation chimique influant sur le mécanisme de la synthèse des enzymes par le contrôle des gênes de structure de l'ADN. La diminution de la concentration des métabolites est contrecarrée d'une manière similaire en actionnant l'une ou l'autre de ces deux voies de rétroaction qui sont autant de canaux de circulation de l'information cellulaire. La condition de constance du flux d'énergie à travers les mêmes canaux assure la stabilité des processus vitaux se déroulant à l'intérieur de la cellule, ou régissant ses interactions avec le milieu extérieur environnant.

Il faut préciser que dans le cas des systèmes dynamiques complexes constitués de plusieurs sous-systèmes comme c'est, évidemment le cas pour les systèmes biologiques le concept de stabilité doit être entendu dans le sens de constance de flux d'énergie circulant dans le système. Ceci implique que le système peut être stable dans son ensemble, même si certains de ses sous-systèmes se trouvent dans des états instables.

Nous arrêtons ici la présentation d'exemples appartenant à la vie cellulaire véritable « cybernétique microscopique » pour lesquels toute une branche de la biologie moderne consacre ses recherches — pour pouvoir reprendre et développer l'étude d'autres systèmes cybernétiques, cette fois « macroscopiques » par exemple les calculateurs électroniques, plus connus sous le nom d'ordinateurs. Le développement extraordinaire de ces « machines cybernétiques », ces dernières décénies, a eu et continue d'avoir des retentissements d'une importance capitale sur la vie sociale, économique et généralement sur tous les principaux aspects de la civilisation actuelle.

En effet, d'après l'avis unanime de sociologues, économistes, psycho-sociologues et des autres scientifiques qui étudient l'impact sur la société de la cybernétique appliquée à l'ordinateur, nous assistons à un changement essentiel du caractère et de la nature même de la relation entre l'homme et la machine.

L'automation, dont l'essor est dû au développement de l'électronique et des ordinateurs de toute sorte, a conduit à la réduction sensible du nombre de tâches parcellaires, ne nécessitant pas de qualifications spéciales et à l'augmentation du nombre d'emplois destinés à concevoir, mettre en œuvre, programmer et administrer les systèmes de production automatisés.

L'ordinateur a pris sur lui les dernières prérogatives de l'homme et en particulier (du moins théoriquement) celui de se reproduire.

Ainsi, un important saut qualitatif d'une immense portée a été réalisé : le passage des machines à calculer arithmétiques aux machines analogiques capables, comme l'a exprimé Louis de Broglie dès 1951 dans l'un de ses discours, de « construire leur propre théorie, d'élaborer des données », étant douées de mémoire et « d'une part d'initiative »

Les machines arithmétiques à fonctionnement purement mécanique

L'humanité a connu, à travers les âges, divers appareils ou machines destinés à l'aider dans ses calculs. La plus connue est la machine arithmétique de Pascal construite par celui-ci en vue d'aider son père dans ses laborieux travaux de calcul.

Très ingénieuse et sophistiquée pour l'époque, cette « machine » n'en était pas moins fondée uniquement sur des procédés mécaniques simples.

En principe, une machine arithmétique de ce type permet des calculs à précision aussi élevée que l'on veut. Malheureusement le nombre des engrenages augmentant avec la précision, on arriverait à une telle complexité et un tel encombrement de la machine, que sa précision trouve fatalement une limite.

C'est leur limitation inhérente de la précision ainsi que leur caractère de fonctionnement discontinu qui a rendu les machines à calculer mécaniques peu adaptables à la résolution des problèmes analytiques. Par exemple ceux liés à la « simulation par le calcul » de l'évolution de certains procesus technologiques, ont disqualifié au fur et à mesure toutes les « belles et ingénieuses boîtes à calculer » mécaniques construites par le génie humain à travers les siècles.

Les « machines analogiques »

Le principe de ces appareils « cybernétiques » est tout à fait différent de celui des machines arithmétiques mécaniques. Il est basé sur le fait que tout phénomène physique, du moins d'un point de vue macroscopique, — où les fluctuations quantiques ne sont pas prises en compte — évolue selon des lois dites « d'évolution » qu'on peut exprimer mathématiquement d'une manière rigoureuse à travers un système linéaire ou non linéaire d'équations différentielles ou aux dérivées partielles, dont les solutions sont déterminées lorsqu'on connaît les conditions initiales et les conditions aux limites. De cette façon, l'observation d'un phénomène physique concrétisé par la mesure précise des grandeurs qui le caractérisent fournit la solution d'un problème mathématique déterminé correspondant aux conditions initiales effectivement réalisées.

La connaissance des lois d'éducation dynamique d'un système au processus physique ou technologique donné peut donc conduire à la résolution de problèmes mathématiques venant eux-mêmes en réponse à un problème physique donné. Le calculateur destiné à résoudre les problèmes va suivre « analogiquement » le phénomène physique à traiter.

On dira des grandeurs figurant dans l'équation auquel se ramène un problème, qu'elles sont des grandeurs mathématiques. Elles seront représentées à l'aide de grandeurs physiques telles que : longueurs, angles, tensions électriques, etc., indépendamment de la nature du problème physique initial à traiter.

Les calculatrices, électroniques ou non, obéissant à ce

** *Métabolite : nom donné aux substances organiques, de faible poids moléculaire, qui participent aux réactions du métabolisme.*

principe sont dénommées « machines analogiques » ou « simulateurs ».

Par exemple l'addition de grandeurs mathématiques est simulée par l'addition de tensions électriques, de longueurs, d'angles, etc. Le calcul d'une intégrale va supposer la réalisation « analogique » de la fonction à intégrer.

Les analogies les plus souvent utilisées sont du type électriques. Si la machine repose sur des circuits électroniques on a une calculatrice électronique « analogique ».

Ces machines analogiques, bien que très prometteuses au départ, se sont avérées assez limitées dans leur performances ainsi que dans l'étendue de la gamme d'utilisations possibles en tant que simulateur.

Les ordinateurs

Il est aussi possible de représenter des grandeurs mathématiques, intervenant dans le modèle mathématique du problème physique examiné, sous forme de nombres grâce à des organes appropriés. Il s'agit à présent d'effectuer des opérations arithmétiques sur ces chiffres, définissant ainsi le principe d'un « calculateur numérique » ou « digital ». Le boulier en est un exemple.

Les calculateurs numériques ou « ordinateurs » sont ceux qui ont fait les progrès les plus spectaculaires, tant du point de vue performances que du point de vue technologique.

Il existe parmi ces machines numériques des petits calculateurs capables d'effectuer les quatre opérations arithmétiques fondamentales, mais c'est aussi parmi celles-ci que l'on trouve les calculateurs électroniques géants aux capacités et aux vitesses de calcul prodigieuses.

La **figure 2** donne le schéma synoptique d'un ordinateur. Il contient les unités principales ainsi que leur liaisons. En trait continu ont été représentés les transports d'information et en pointillé la ventilation des ordres.

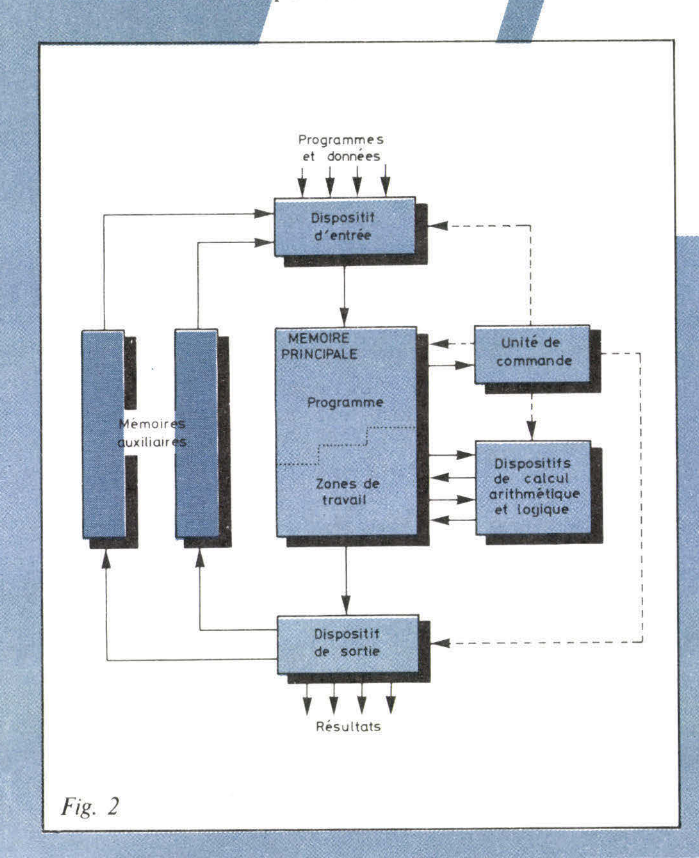


Fig. 2

De telles machines « universelles » peuvent résoudre n'importe quel problème, mathématique ou non, pourvu qu'il existe un algorithme de calcul adéquat. L'algorithme regroupe l'ensemble des règles strictes déterminants les opérations à effectuer pour, à partir des données d'entrée, aboutir sans fautes au résultat requis.

Dans le cas du contrôle d'un processus technologique avec une telle machine, par exemple, ces résultats, ces calculs sont convertis en signaux électriques envoyés aux organes de commande qui actionnent les mécanismes propres à régler automatiquement les valeurs des paramètres de fonctionnement pour amener le processus ainsi contrôlé à son optimum.

Les applications pratiques des ordinateurs sont des plus variées. En effet, on les utilise : en les connectant à des machines-outil, — pour le contrôle de la fabrication des pièces d'un profil aussi compliqué que l'on veut, pour l'action des dispositifs de commande de vol d'un avion, pour les prévisions météorologiques, pour la planification des transports, la gestion et la planification de l'économie, les prévisions des tremblements de terre, le calcul des trajectoires des satellites et des divers véhicules spatiaux, la simulation numérique des processus physiques comme, par exemple, la fusion thermonucléaire contrôlée, etc.

Notamment, l'application des modèles cybernétiques à la gestion et à la planification de l'économie semble être extrêmement efficace. Elle ouvre, de cette façon, à la pensée cybernétique son champ d'extension le plus important.

Le problème qui se pose reste le suivant : est-il possible de modeler de manière absolue la pensée humaine à l'intérieur de systèmes techniques cybernétiques ?

Ce problème est lié à la question de savoir si le fonctionnement des mécanismes humains cognitifs (le cerveau et les processus psychiques associés à son activité) est déterminé par un nombre fini ou infini de lois. Si le nombre était fini, on arriverait tôt ou tard à connaître et décrire toutes ces lois et donc à modéliser mathématiquement la pensée humaine. Sinon, aucun espoir n'est plus permis.

Certains chercheurs croient que sur le plan de l'information pure l'essentiel du fonctionnement de l'esprit humain est déterminé par un nombre fini de lois et que, par conséquent, toutes les formes de pensée de l'homme peuvent être en principe modélisées, sur le plan de l'information — par des systèmes cybernétiques artificiels. Ainsi le problème de l'automatisation de l'activité intellectuelle humaine pourrait être envisagé dans un avenir plus ou moins éloigné.

Qu'il me soit permis de conclure en réaffirmant mes doutes quant à une telle possibilité et de rappeler que les philosophes et les poètes de toujours ont mis les humains en garde quant à l'insolence, l'arrogance et la suffisance de la raison. Mais, on pourrait rétorquer que si la raison ne vaut rien... rien ne vaut la raison ! ■

Victor-Virgiliu IORDACHESCU

Programme de conversion décimal - binaire

```
#PORT#Ø

ØØ1Ø REM ...PROGRAMME DE CONVERSION DECIMAL-BINAIRE
ØØ2Ø PRINT "CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE"
ØØ3Ø DIM T(16)
ØØ4Ø  X$="Ø1"
ØØ5Ø FOR I = 1 TO 16
ØØ6Ø READ T(I)
ØØ7Ø NEXT I
ØØ8Ø DATA 32768,16384,8192,4096,2048,1024
ØØ9Ø DATA 512,256,128,64,32,16,8,4,2,1
Ø1ØØ INPUT "LE NOMBRE A CONVERTIR ",M
Ø11Ø FOR J = 1 TO 16
Ø12Ø  I=Ø
Ø13Ø FOR M = M TO Ø STEP -T(J)
Ø14Ø  I=I+1
Ø15Ø NEXT M
Ø16Ø PRINT MID$(X$,I,1);" ";
Ø17Ø NEXT J
Ø18Ø END
```

Ce programme permet d'obtenir la configuration binaire correspondant à un nombre décimal donné.

Il peut donc être utile à l'électronicien qui désire interpréter des adresses nécessaires au montage de décodeurs par exemple.

Examinons son fonctionnement :

Un tableau de 16 éléments (déclaré à la ligne 30) contient les 16 premières puissances de 2 (2^0 à 2^{15}).

La conversion s'effectue par soustractions successives de ces éléments en commençant par les puissances les plus élevées.

Le nombre de fois que l'on soustrait est compté par I dans la boucle M (lignes 130 à 150).

Le résultat de cette conversion est un élément (0 ou 1) de la chaîne de caractères correspondant à la variable X$ (ligne 40). La sélection du caractère à imprimer (0 ou 1) s'effectue à l'aide d'une instruction MID$.

Les éléments du tableau T (I) sont lus grâce à la boucle allant de la ligne 50 à la ligne 70, ceux-ci se trouvant en DATA aux lignes 80 et 90. Le nombre à convertir est entré à la ligne 100. La conversion proprement dite s'effectue de la ligne 110 à la ligne 170 par soustractions successives, pour chaque rang J, de la puissance de 2 correspondante dans la table.

La soustraction a lieu à partir de la ligne 130 où T (J) représente la puissance de 2 soustraite.

Dans la boucle de soustraction, la variable I est utilisée pour compter le nombre de soustractions qui ont été effectuées.

Exemple :

Si l'on avait à convertir le nombre M = 32769, la boucle FOR (ligne 130) s'exécuterait alors une seule fois car :

$$M - T(J) = 32769 - 32768 = 1$$

En effet le tour suivant n'aurait pas lieu car la soustraction mènerait au-delà de la limite d'arrêt (le pas d'incrémentation étant défini par le STEP de la ligne 130).

Ainsi, I prend la valeur 2 en sortie de la boucle, ce qui nous permet d'extraire le caractère 1 de la chaîne X$ (ligne 160). Le rang 15 du chiffre binaire (b_{15}) est alors égal à 1. (Remarquons le « ; » et l'impression d'un blanc entre les bits).

Puis à la ligne 170, l'opération se répète pour le bit de rang supérieur en J (mais moins significatif en valeur).

Inutile de préciser que ce programme se transforme en sous-programme si l'on remplace tout simplement le END de la ligne 180 par un RETURN.

Au lieu d'introduire le tableau I comme nous l'avons fait, on aurait pu calculer ses éléments et même lui prévoir une limite supérieure variable définie par un nombre quelconque de bits W :

```
INPUT W
DIM T (W)
FOR I = W TO 0 STEP - 1
T (I) = 2 ↑ W
NEXT I
etc.
```

Si l'on adopte ce modèle à taille variable, il faudra modifier la boucle J située en 110 en écrivant :

```
110 FOR J = 1 TO W
```

Attention néanmoins à la compréhension de l'énorme chiffre binaire ainsi obtenu.

Il serait bon, par exemple, d'agrémenter l'impression de blancs tous les quatre bits pour en faciliter la lecture. ■

```
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 65535
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 65534
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 Ø
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 12345
Ø Ø 1 1 Ø Ø Ø Ø Ø Ø 1 1 1 Ø Ø 1
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 1ØØØØ
Ø Ø 1 Ø Ø 1 1 1 Ø Ø Ø 1 Ø Ø Ø Ø
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 1ØØØ
Ø Ø Ø Ø Ø Ø 1 1 1 1 1 Ø 1 Ø Ø Ø
READY
#RUN
CONVERSION DECIMAL ( Ø A 65536 ) - BINAIRE
LE NOMBRE A CONVERTIR ? 1ØØ
Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø 1 1 Ø Ø 1 Ø Ø
READY
```

Micro Electronique - Micro Informatique

INFORMATIQUE
D.J. DAVID

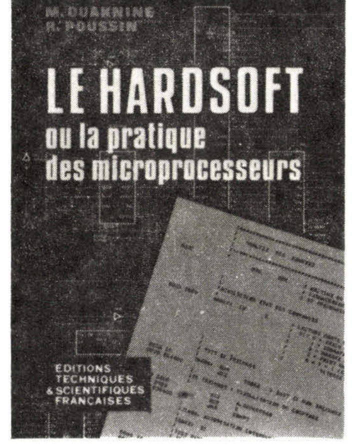
Cours d'initiation à l'informatique (ENS). Langages de programmation : Fortran, APL. Fonctionnement interne des ordinateurs. L'esprit informatique, modèles schématiques des applications, cartes-contrôle : IBM, CDC, UNIVAC, CII et Philips, 336 pages.

NIVEAU 3 *PRIX : 65 F*

MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ELECTRONIQUE DICTIONNAIRE
LILEN et MORVAN (I.C.S.)

Un millier de mots, sigles et expressions. Définitions françaises et leur traduction (français-anglais). Lexique anglais-français. 370 pages.

NIVEAU 2 *PRIX : 92 F*



TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS
LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télétype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 *PRIX : 95 F*

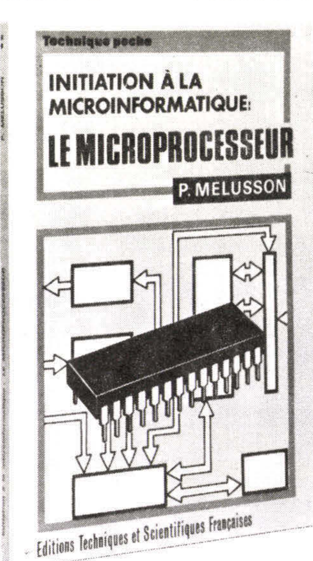


ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
Ventes libraires. 2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19

TECHNIQUE POCHE N° 4
INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR
P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 *PRIX : 27 F*



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS
M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3 *PRIX : 72 F*

LEXIQUE MICROPROCESSEURS
(SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 *PRIX : 20 F*

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS
R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.
Comment choisir son système.
Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?
— Applications professionnelles et commerciales
— Choix des périphériques.

NIVEAU 1 *PRIX : 53 F*

LOGIQUE INFORMATIQUE
M. FERRETTI

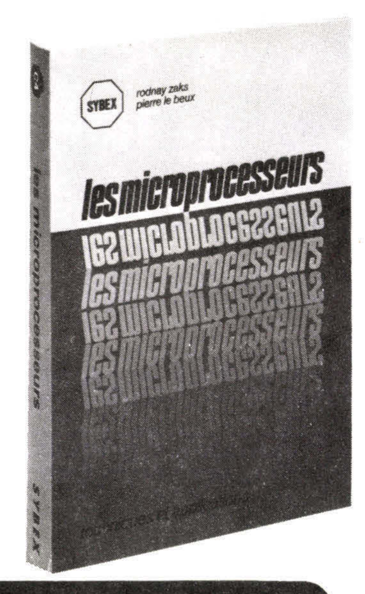
— Qu'est-ce qu'un ordinateur.
— Cours et exercices sur la théorie des ensembles. Lois de composition. Relations binaires. Multiplication, puissance des nombres relatifs.
— L'Algèbre de Boole. Logique de commutation. Représentation et minimalisation des fonctions booléennes. 160 pages.

NIVEAU 3 *PRIX : 25 F*

LES MICROPROCESSEURS
ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 *PRIX : 95 F*



ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX
D. ULRICH



Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU INGENIEUR *PRIX : 95 F*

En vente chez votre
LIBRAIRE HABITUEL
ou à la LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10



AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : Jusqu'à 25 F : taxe fixe 3,50 F. De 25 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 3,50 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe 18,50 F.

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 4 : Ingénieur
Tarif : Décembre 1978

LA PLUS IMPORTANTE EXPOSITION EUROPEENNE SUR LES MICROPROCESSEURS ET MICROORDINATEURS



PARIS PALAIS DES CONGRES

15, 16 et 17 mai

L'EXPOSITION

Virtuellement toutes les sociétés actives sur le marché français et européen seront là. Tous les produits liés aux microprocesseurs et microordinateurs sont présentés à MICRO/EXPO. Vous pourrez comparer les matériels, vous informer, rechercher une solution à un problème spécifique, jouer contre les ordinateurs ou encore acheter.

Les deux thèmes principaux sont :

- les microprocesseurs,
- les microordinateurs et périphériques ou services associés.

Vous trouverez aussi à MICRO/EXPO les principales revues professionnelles françaises et américaines ainsi qu'un choix des meilleurs livres sur le sujet.

Ne manquez pas cette occasion unique de vous former ou de vous informer.

LISTE PARTIELLE DES SOCIETES REPRESENTEES

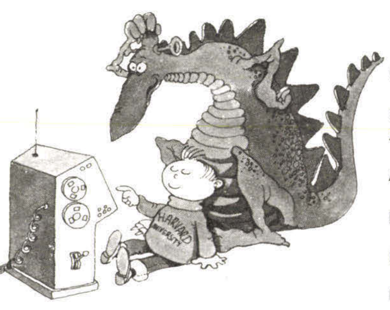
ACT - A2M - A.I.M. - ADTECH INT - APPLE - BRONX NY - BUREAU INFORMATIQUE - CELDIS - COMPUCOLOR - CONCEPTION ET REALISATION DE SYSTEMES - DATA SOFT - DATA RAM - DIGITAL EQUIPMENT - DOCUMENTATION ET SYSTEMES - E.F.C.I.S. - ELECTRONIQUE PRATIQUE - ELECTRONIQUE APPLICATION - ELECTRONIC ENGINEERING - EPN — CPN - E.R.N. - EURO COMPUTER SHOP - EXIDY - FAIRCHILD - FEUTRIER - FONTAINE INFORMATIQUE - GEDIS - GEPSY - GROS INEA - HEATHKIT - HEWLETT PACKARD - HAUT PARLEUR - I.C.S. - ILLEL CENTER - IMPORTATION ET DIFFUSION - INFORMATIQUE METHODES CONSEIL - INTEL - INTERELECTRONIQUE - INTERSIL - IRIA - I.S.T.C. - JANAL COMPUTER SHOP - JCS COMPOSANTS - KILOBAUD - LA RECHERCHE - LEANORD - LEAR SIEGLER - LERTIE - LOCASYST - LOGABAX - MB ELECTRONIQUE - M D B - MEKTRON - MICRO SYSTEMES - MINIS ET MICROS - MOTOROLA - MOSTEK - NASCOM - NATIONAL SEMICONDUCTOR - OK MACHINE - ONDE ELECTRIQUE - L'ORDINATEUR INDIVIDUEL - PAN ELECTRONICS - PAN INFORMATIQUE - PEP - PRACTICAL COMPUTING - PROCEP - PROLOG - PROTEUS - POUR LA SCIENCE - RADIO PLAN - LA RECHERCHE - REVUE DE L'ENTREPRISE - REPTEC - R.G.E. - R.T.F. NEUILLY - ROCKWELL - ROGERS - SCAIB - SCIENCES ET AVENIR - SHURGART - SIVEA - SMS - SYBEX - SOAMET - SOFREMI - SONOTEC - SORD - SPETELEC - SPI — ITT - SPPS - SSSI - STELLAR ELECTRONIQUE - STOPPAMI - SYNERTEK - SYSTEM CONTACT - TANDY FRANCE - TECHINNOVA 2000 - TEKELEC AIRTRONIC - TEKTRONIX - TECHNOLOGY RESOURCES - THOMSON - TOOL-CORPORATION - WESTERN DIGITAL - YREL.

LA CONFERENCE

Présentée chaque soir de 16 h 30 à 19 h 30 par des experts français et internationaux, la conférence de MICRO/EXPO est organisée autour de trois thèmes : les ordinateurs personnels, les produits nouveaux, les applications industrielles.

Inscrivez-vous dès que possible (participation aux frais : 250 F TTC). Programme détaillé sur simple demande.

Venez écouter les conférenciers et leur poser des questions.



LES SEMINAIRES DE FORMATION

Les séminaires de formation sont distincts de la conférence. Chaque séminaire, sur un thème unique, est présenté par un ou deux conférenciers choisis parmi les meilleurs professionnels d'Europe et des Etats-Unis dans leur domaine.

(Inscriptions à l'avance - Brochure détaillée sur simple demande)

Le but de chaque séminaire est que vous en sortiez en connaissant le sujet.

CALENDRIER DES SEMINAIRES

C10	INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS	15 Mai
C11	INTRODUCTION AU BASIC	11 Mai
A1	LES MICROPROCESSEURS *Cours de base « hardware »*	16/17 Mai
A2	PROGRAMMATION ET MICROPROG. *Cours de base « software »*	18 Mai
K1	PROGRAMMATION KIT *(avec pratique)*	21/22 Mai
B7	TECHNIQUES D'INTERFACE *Du clavier au disque souple*	21 Mai
B9	TEST ET MISE AU POINT *De la sonde à l'analyseur logique*	18 Mai

Spécial

Lundi 14 Mai 1979, de 14 à 19 h, Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, 75007 PARIS, Palais des Congrès.

Que sait vraiment faire un microordinateur ?

Devez-vous en envisager l'achat ? Lequel ?

LE FORUM DE L'INFORMATIQUE PERSONNELLE

vous apportera les réponses que vous attendiez.

Cette journée s'adresse à tous les utilisateurs potentiels d'un microordinateur : responsable de PME, ingénieurs, techniciens, étudiants, enseignants, professions libérales.

Vous y apprendrez à évaluer vos besoins. Vous saurez quels sont les matériels qui conviennent, ce qu'il en coûte, et ce qui se prépare.

Participation aux frais 150 FF seulement TTC.



18, rue Planchat
75020 Paris
Tél. : 370.32.75
Télex 211 801

COUPON REPONSE RAPIDE

NOM ______
FONCTION/PROFESSION ______
SOCIETE/UNIVERSITE ______
ADRESSE ______
______
PAYS ______
TEL. ______

☐ Inscrivez-moi aux conférences **MICRO/EXPO 79** (250 F TTC, règlement joint)

☐ Inscrivez-moi à la **Journée spéciale du 14 Mai** (150 F TTC, règlement joint)

☐ Envoyez-moi .... invitations gratuites.

☐ Envoyez-moi le programme détaillé (gratuit).

Retournez ce coupon à **SYBEX**, 16/18 rue Planchat, 75020 PARIS.

Micro-Expo 79



L'exposition

Le phénomène des ordinateurs à vocation personnelle et professionnelle atteint maintenant seulement l'Europe à une échelle comparable à son début aux Etats-Unis. 1979 marque véritablement l'entrée de la plupart des pays européens dans l'ère des ordinateurs « grand public ».

Micro/Expo sera probablement à nouveau la plus importante exposition européenne sur les microprocesseurs et micro-ordinateurs, la plus ancienne d'Europe (la quatrième cette année), elle a plus que doublé chaque année.

Virtuellement toutes les sociétés actives sur le marché français et européen seront là. Vous pourrez comparer les matériels, vous informer ou encore jouer contre les ordinateurs, rechercher une solution à un problème spécifique, ou encore acheter.

Micro/Expo ne se tient qu'une seule fois par an, et la très grande majorité des responsables des sociétés seront là pour répondre à vos questions. Ne manquez pas cette occasion unique de vous former et de vous informer.

Les deux thèmes principaux de l'exposition sont les microprocesseurs, les circuits associés et les micro-ordinateurs et périphériques. Vous pourrez aussi bien sélectionner les circuits intégrés qu'examiner les mérites respectifs de divers ordinateurs personnels.

De plus, vous trouverez les nouveaux « logiciels en sachet plastique » (programmes standard à prix minimal sur diskette ou cassette), des jeux, des systèmes professionnels pour comptabilité, médecine, gestion, calculs scientifiques, gestion de stocks, etc., et bien sûr toutes les principales revues de la presse professionnelle, plus un choix des meilleurs livres sur le sujet.

Ne manquez pas non plus la conférence, et les autres événements qui accompagnent Micro/Expo.

Les produits

Tous les produits liés aux microprocesseurs et micro-

ordinateurs sont présentés à Micro/Expo. En particulier :

Circuits intégrés, Microprocesseurs, Interfaces, Convertisseurs, Cartes, Alimentations, Enceintes, Mémoires, Unités de disque, Systèmes industriels, Micro-ordinateurs, Programmateurs de PROM, Logiciel, Systèmes d'enseignement, Imprimantes, écrans, claviers, fournitures, livres, presse, services, périphériques divers, entrée-sortie vocale, clubs, organismes ministériels, magasins d'ordinateurs.

La conférence

La conférence de Micro/Expo 79 est organisée autour de trois thèmes principaux :

1. Les ordinateurs
2. Produits nouveaux
3. Applications industrielles

La conférence se tiendra chaque soir de 16 h 30 à 19 h 30, en français, avec quelques interventions en anglais pour les conférenciers venus des Etats-Unis (avec traduction abrégée en français).

Cette conférence, unique en Europe, fera le point d'ensemble sur l'actualité la plus récente en France, en Europe et aux Etats-Unis. Seront présents, en particulier, les directeurs de deux des plus importantes revues dans ce domaine aux Etats-Unis (conférenciers) et les directeurs ou représentants de la plupart de celles publiées en Europe (table ronde), des représentants de l'industrie des micro-ordinateurs aux Etats-Unis aussi bien qu'en France.

Venez les écouter ou leur poser des questions. Pour la plupart de ceux venant d'outre-Atlantique, il s'agira de leur seule intervention en Europe cette année. Ils vous donneront peut-être une impression de la manière dont les choses vont (ou ne devraient pas ?) se passer.

Les séminaires

Les séminaires de formation sont distincts de la conférence. Chaque séminaire est présenté par un (ou deux) conférencier (s) professionnel sur un thème unique. Le but de chaque séminaire est que vous en sortiez connaissant le sujet. Chaque séminaire est préparé pendant des mois (ou des années) de manière approfondie pour vous paraître simple, clair et efficace. La pédagogie en est étudiée pour une assimilation maximale en un temps minimal. La présentation est audio-visuelle, et vous recevez un livre spécial avec chaque séminaire. De plus des supports supplémentaires sont disponibles, tels que livres, cassettes enregistrées et autres.

Il est important de souligner qu'un séminaire n'est pas simplement défini par son contenu théorique, mais par le conférencier. Nous pensons vous présenter les meilleurs conférenciers d'Europe et des Etats-Unis dans leur domaine.

La journée spéciale du 14 mai

Le lundi 14 mai 1979, de 14 heures à 19 heures, Maison de la Chimie, 28, rue St-Dominique, 75007 Paris.

Forum de l'Informatique Personnelle
Que sait vraiment faire un micro-ordinateur ?
Devez-vous en envisager l'achat ? Lequel ?

Patronnée par Micro-Systèmes, cette journée s'adresse à tous les utilisateurs potentiels d'un micro-ordinateur : responsable de PME, ingénieurs, techniciens, étudiants, enseignants, professions libérales.

Vous y apprendrez : à évaluer vos besoins, vous saurez quels sont les matériels qui conviennent, ce qu'il en coûte et ce qui se prépare.

Ce forum sera présenté par Rodnay Zaks et la participation aux frais a été fixée à 150 F.

Les sociétés représentées

ACT	Gepsy	Mektron	Sivea
A2M	Gros Inea	Mostek	SMS
A.I.M.	Heathkit	Micro-Systèmes	Sybex
Adtech Int.	Hewlett Packard	Nascom	Tandy France
Apple	Haut-Parleur	National Semiconductor	SPI ITT
Celdis	I.C.S.	OK Machine	Soamet
Bronxy	Illel Center	Onde Electrique	Sonotec
Bureau Informatique	Importation et Diffusion	Pan Electronics	Sord
Compucolor	Informatique Methodes Conseil	Pan Informatique	Spetelec
Conception et Réalisation de Systèmes	Documentation et Systèmes	P E P	Data Soft
Data RAM	Intel	Practical Computing	S P P S
Digital Equipment	Inter Electronique	Procep	S S S I
E.F.C.I.S.	Intersil	Prolog	Stellar Electronique
Electronique Pratique	I.S.T.C.	Proteus	Stoppami
Electronique Applications	Iria	Pour la Science	Synertek
Electronic Engineering	Janal Computer Shop	Radio Plans	System Contact
EPN/CPN	JCS Composants	La Revue de l'Entreprise	Techinnova 2000
E.R.N.	Kilobaud	Reptec	Tekelec Airtronic
Euro Computer Shop	La Recherche	RGE	Tektronix
Exidy	Leanord	R.T.F. Neuilly	Technology Resources
Fairchild	Lear Siegler	Rockwell	Thomson
Feutrier	Logabax	Rogers	Tool Corporation
Fontaine Informatique	MB Electronique	Scaib	Western Digital
Gedis	M D B	Sciences et Avenir	Yrel
	Motorola	Shugart	Lertte



Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Demande de renseignements complémentaires



N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________

____

Nom du fabricant : ____________

Nom et prénom : ____________
Société : ____________
Adresse : ____________
____________ Tél. : ____________
Fonction : ____________
Secteur d'activité de la Société : ____________

____

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris **France**



Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES
1 an - 6 numéros

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci

Nom, Prénom

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal *Ville*

Dépt	Cne	Qtier

Ne rien inscrire dans ces cases

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du numéro paraissant au mois de ....
☐ Je renouvelle mon abonnement.
☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
- ☐ 45 F pour la France
- ☐ 70 F pour l'étranger par :
  - ☐ chèque postal
  - ☐ chèque bancaire
  - ☐ mandat-lettre

à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

☐ mettre une croix dans la case correspondante.
Sauf demande de votre part, aucune facture ne sera normalement établie par nos services.

Affranchir
ici



15, rue de la Paix
75002 Paris France

MICRO SYSTEMES

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________________

Nom du fabricant : ____________________

Nom et prénom : ____________________
Société : ____________________
Adresse : ____________________
____________________ Tél. : ____________________
Fonction : ____________________
Secteur d'activité de la Société : ____________________

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France



MICRO SYSTEMES

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 45 F
Etranger : 70 F



Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Affranchir ici

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____

Nom du fabricant : ____

Nom et prénom : ____
Société : ____
Adresse : ____
____ Tél. : ____
Fonction : ____
Secteur d'activité de la Société : ____

Affranchir ici



15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________

Nom du fabricant : ____________

Nom et prénom : ____________
Société : ____________
Adresse : ____________
____________ Tél. : ____________
Fonction : ____________
Secteur d'activité de la Société : ____________

Affranchir ici

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES

N° ....
mois ....
page ....

Désignation complète du produit ou de l'article : ____________

Nom du fabricant : ____________

Nom et prénom : ____________
Société : ____________
Adresse : ____________
____________ Tél. : ____________
Fonction : ____________
Secteur d'activité de la Société : ____________





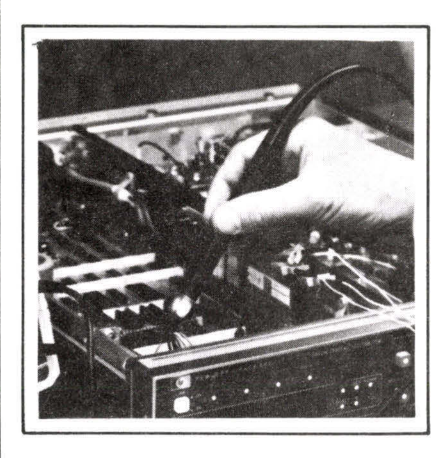
INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS FRANCE

organise à Paris :

Cours 142
Cours de 5 jours

Dépannage et maintenance

des systèmes à microprocesseurs



du Lundi 8
au Vendredi 12
Octobre 1979

Ce cours "unique" est spécialement étudié pour Ingénieurs et Techniciens impliqués dans la production de tests, maintenance et mise au point de systèmes à Microprocesseurs

La prolifération quasi explosive des dispositifs à Microprocesseurs a pratiquement créé une crise dans l'industrie électronique.

Très tôt, les utilisateurs ont eu à faire face au manque de personnel spécialisé dans la mise au point et le dépannage des systèmes à Microprocesseurs. Aborder les problèmes liés à l'utilisation des Microprocesseurs avec les concepts traditionnels a conduit maints déboires.

La sophistication croissante de la conception des Micro-ordinateurs et leur dépendance vis-à-vis des logiciels nécessite une approche particulière et une compréhension claire des nouvelles techniques de dépannage ainsi qu'une bonne connaissance des équipements associés.

Formation continue Ces cours s'inscrivent dans le cadre de la loi française 751332 et du décret 76451 du 18 Mai 1976, la facture envoyée faisant foi. Convention de formation : 11 92 00503 92.

90, Av. Albert 1er - 92500 Rueil-Malmaison (France)
Tél. (01) 749 40 37 - Télex : 204 593

Cours 240
Cours de 3 jours

Ordinateurs personnels

pour applications domestiques, industrielles, commerciales et scientifiques

du Mercredi 9
au Vendredi 11
Mai 1979

Ce cours sera présenté par Richard HEISER qui a développé le concept de la "Boutique d'Ordinateurs". Monsieur Richard HEISER fera une tournée en Europe au cours de laquelle il donnera un aperçu de cette véritable "Révolution" qu'est devenu aux U.S.A. l'ordinateur personnel.

Un matériel de cours EN FRANCAIS très complet (plus de 600 pages) d'informations techniques les plus récentes.

Ce cours est spécialement conçu pour les ingénieurs, les programmeurs, les analystes, les cadres spécialisés dans la programmation ou le commerce, les chercheurs et les enseignants devant apprendre à choisir, acheter et appliquer les systèmes d'ordinateurs personnels disponibles aujourd'hui.

☐ Veuillez m'envoyer le programme complet des cours.
☐ Je suis intéressé par les cours dans ma société

Nom ______________ titre ______________
Société ______________
Adresse complète ______________
____
____

apple II

le n° 1 des ordinateurs personnels

- Trois langages aisés, Basic, Basic étendu, langage machine du processeur 6502.
- Un outil de travail performant :
jusqu'à 48K octets RAM - Miniassembleur - désassembleur -
Graphiques fins en couleur.
- Un ordinateur modulaire, avec huit périphériques connectables
(floppy-disques, imprimantes, modem, RS 232, télévision, reconnaissance vocale, etc.)
- Un ordinateur peu coûteux et d'usage universel (scientifiques, industriels, petites et moyennes entreprises, professions libérales, usages domestiques)
à partir de 8 300 F H.T. (16K).

Distribué à l'échelon national par **SONOTEC et son réseau de revendeurs.**

Livraison très rapide - service après vente.

Technique française appliquée au Hardware : interface SECAM et RVB brevetés, saisie de données, stylo traceur et logiciels variés d'application.



5, rue François Ponsard
75016 PARIS - Tél. 524.37.40 +
Télex SEMOULE Paris 610 942

Six leçons pour programmer

Organisation des informations

Après quatre articles, nous savons (mieux) donner vie à un ordinateur, c'est-à-dire composer, à partir de son répertoire d'instruction, des programmes qui :

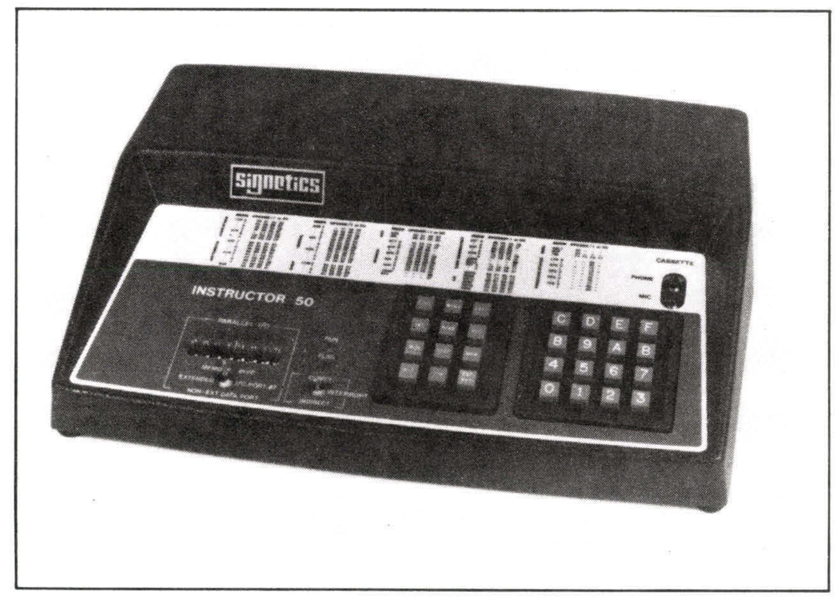
- **échangent des informations avec l'extérieur (entrées/sorties),**
- **effectuent des opérations sur ces informations,**
- **prennent, en fonction de ces informations, des décisions.**

Nous avons jusqu'ici mis davantage l'accent sur les instructions, et leur organisation rationnelle, que sur les informations manipulées. Dans nos exemples, nous n'avons guère « traité » qu'un ou deux octets à la fois ; or, il est bien évident que dans la plupart des applications pratiques, nous devrons gérer des quantités de données beaucoup plus importantes.

Dans le précédent numéro, nous avons voulu insister sur les avantages d'une certaine discipline dans l'organisation des programmes, discipline quasi indispensable dès que les intructions sont un peu nombreuses.

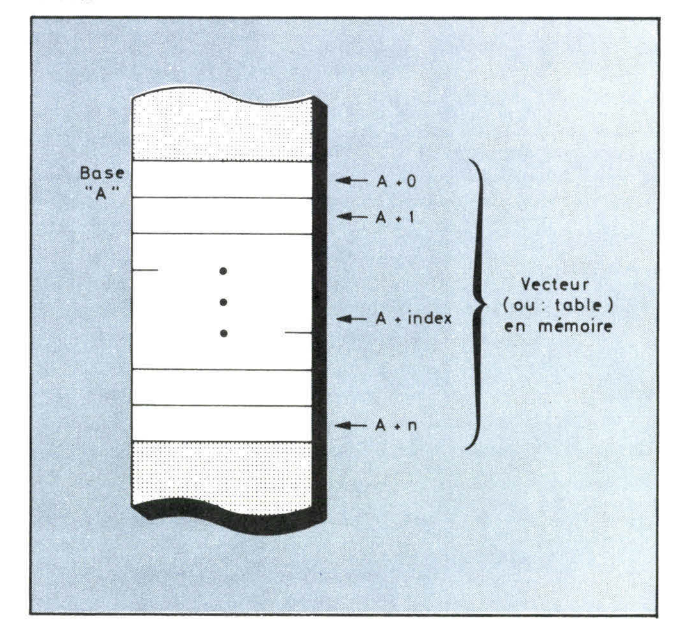
L'organisation rationnelle des données dans l'ordinateur, c'est-à-dire en pratique, dans sa mémoire, est au moins aussi importante, pour la qualité d'une réalisation.

Au demeurant, pour les professionnels, le choix des structures et de l'agencement des informations est tellement vital, qu'il fait toujours l'objet d'études préalables à la fabrication des programmes proprement dits.



Un système d'initiation à la micro-informatique : l'Instructor 50.

Fig. 1. – Dans une table (ou vecteur), chaque position mémoire est repérée par son numéro relatif, ou index, par rapport à une adresse choisie : la base.



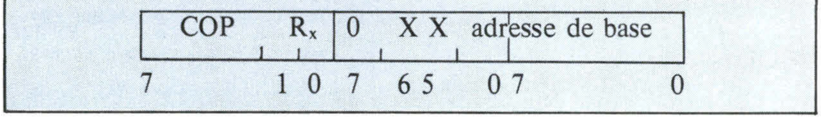
Vecteur, table, index

Lorsque l'on est conduit à manipuler une **suite de données de même nature,** il est souvent commode de les grouper à la « queue-leu-leu » dans la mémoire de l'ordinateur, à partir d'une adresse choisie (la **base**) ; la **figure 1** montre un tel arrangement, dans lequel chaque position sera repérée par son numéro relatif ou index. Cet arrangement est le plus souvent appelé **vecteur** - ou plus simplement : **table.** Le premier élément a l'index 0, car son adresse s'obtient par la somme A + 0 ; le second a l'index 1, etc.

Adressage indexé

Dans le format des instructions avec adressage absolu, nous avons, jusqu'à présent, considéré en bloc les deuxièmes et troisièmes octets, porteurs de l'adresse « complète », par opposition au « raccourci » de l'adressage relatif. En fait, la découpe des instructions à trois octets est sensiblement plus compliquée, telle qu'indiquée sur la **figure 2.**

L'adressage simplement indexé dans les opérations met en œuvre une configuration particulière selon cette découpe :



Comme nous allons le voir sur un exemple, cette disposition est tellement commode, et d'un usage pratique si fréquent, que certains microprocesseurs comportent des mécanismes pour son exploitation directe. C'est le cas de notre 2650 avec son mode d'adressage **absolu indexé,** qui permet, par une seule instruction, l'accès dans une table rangée en mémoire.

où les deux bits notés XX sont dans une combinaison **différente de 00.** Dans ce cas, le 2650 va interpréter la partie « registre » du premier octet de manière différente, vis-à-vis de ce que nous avons déjà traité ; en effet **le registre-opérande sera toujours RO,** et le registre indiqué par R_X devient **index** par rapport à l'**adresse de base** (absolue) donnée dans les

treize derniers bits de l'instruction. Autrement dit, le 2650 obtient un opérande en calculant l'adresse :

adresse finale ← adresse de base + contenu du registre d'index

Cela dit, il est très fréquent d'avoir à traiter **successivement** des octets repérés par un index à partir d'une adresse de base, autrement dit, d'avoir à faire **progresser l'index ;** pour chaque opération, notre 2650 propose en outre :

- Si XX = 01 d'**ajouter 1** au registre d'index **avant** le calcul d'adresse ;
- Si XX = 10 de **retrancher 1** de même ;
- Si XX = 11 de laisser l'index tel quel.

Codage et traduction

L'usage le plus simple, et sans doute le plus efficace, de l'adressage indexé, est l'accès à une table de **codage** ou de **traduction ;** deux opérations qui, techniquement, sont semblables.

A titre d'exemple, nous pouvons reprendre dans notre précédent article le problème du codage d'une entrée « 1 parmi n », en le généralisant et en exploitant aussi « brutalement » que possible le procédé.

clés		code résultat
0 0 0 0	0 0 0 0	0
0 0 0 0	0 0 0 1	1
0 0 0 0	0 0 1 0	2
0 0 0 0	0 1 0 0	3
0 0 0 0	1 0 0 0	4
0 0 0 1	0 0 0 0	5
0 0 1 0	0 0 0 0	5
0 1 0 0	0 0 0 0	7
1 0 0 0	0 0 0 0	8

Combinaisons admissibles (les autres sont des « erreurs » du problème).

Nos 8 clés ont, nous le savons, **256 combinaisons** possibles ; nous pouvons réserver, à partir d'une adresse de base, **256 octets de mémoire** (constituant un vecteur, tel que nous l'avons défini) dans lesquels :

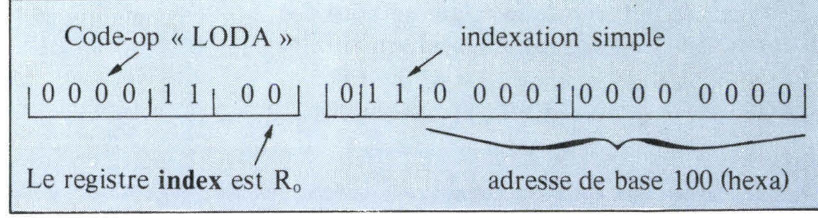
- à l'emplacement d'**index 0,** nous inscrivons à l'avance la **valeur-résultat** 0 ;
- à l'emplacement d'**index 1,** la **valeur-résultat 1 ;...**
- à l'emplacement d'**index 128** (code binaire 1 000 0000), la **valeur-résultat** 8 ;
- à **tous les autres emplacements,** le résultat « erreur » 128.

Dans ces conditions, reprenant le schéma de programme correspondant au problème, qui est rappelons-le :

FAIRE INDÉFINIMENT
- **SI** SENSE = 1 **ALORS CODER LE RÉSULTAT**
- AFFICHER LE RÉSULTAT

L'opération CODER LE RÉSULTAT pourra s'effectuer par des instructions non conditionnelles grâce à l'adressage indexé, comme il est montré par un nouveau programme **exemple 5.1.**

Dans ce programme, deux lignes appellent un complément de commentaire. D'abord, l'instruction d'adresse 6, dont la traduction peut être détaillée pour faire apparaître l'indexation :

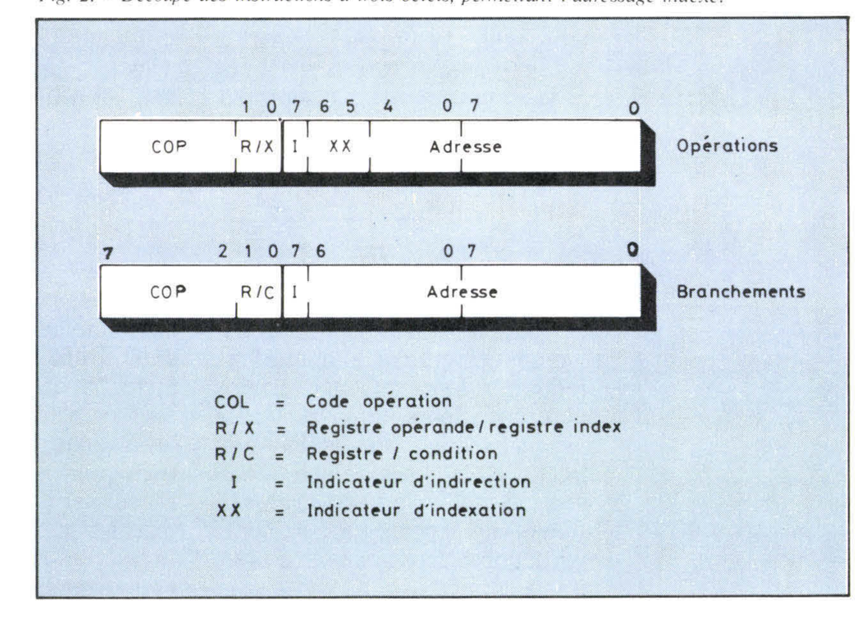


ensuite, avec l'adresse 100, nous avons deux indications symboliques qui (et c'est pour nous la première fois) **ne sont pas des instructions,** mais :

- un ordre d'**organisation (ORG)** par lequel nous choisissons d'allouer la mémoire à partir d'une adresse hors séquence, ici 100 H,
- un ordre de **réservation (RES)** par lequel une région de mémoire nommée TABLE, de 256 octets, est **allouée** pour notre table de traduction.

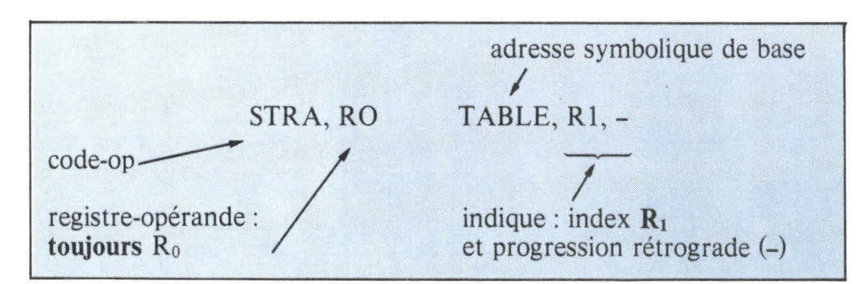
Pour faire marcher ce programme, il faut se livrer, outre l'entrée des instructions, à l'introduction (pénible) de 256 octets de table par l'intermédiaire du Moniteur ; ce qui impose plus de 768 frappes au clavier !

Fig. 2. – Découpe des instructions à trois octets, permettant l'adressage indexé.



Initialisation de la table

Il est possible de faire faire ce genre de travail fastidieux... par un programme, sensiblement moins long à entrer que la table toute entière. Nous vous le soumettons, en **exemple 5.2,** l'exercice consiste à bien voir comment est exploité l'adressage indexé pour ce faire ; avec l'Instructeur 50, il est conseillé de suivre en pas à pas l'évolution des index et de la mémoire. Entre autres, trouvez pourquoi le registre d'index R_1 s'exploite plus aisément (au point INIT 1) avec la progression rétrograde (– 1), qu'avec une incrémentation automatique. Notez aussi la forme symbolique de l'instruction :



Les avantages des tables

Vis-à-vis d'une programmation du même problème par tests et branchements, telle qu'elle apparaissait dans notre précédent article, nous pouvons constater simplement :

- que la solution « par table », exploitant l'adressage indexé, est nettement plus **encombrante ;** il faut bien dire que nous avons délibérément pris une méthode « extrême » pour l'illustrer ;
- qu'en revanche, **l'exécution est beaucoup plus rapide :** entre l'événement SENSE et l'affichage du résultat, cinq ou six instructions seulement s'exécutent.

Nous pourrions, sur le même problème, montrer beaucoup de variantes intermédiaires. Cela dit, le lecteur peut retenir que dans bien des cas, il retrouvera, dans la conception des programmes, ce choix entre :

— une **approche analytique,** où le traitement des informations s'effectue par calculs, tests et décisions logiques, et qui consomme surtout **du temps,**

— une **approche « par tables »** où les résultats sont préfabriqués, qui « consomme » surtout **de la place**

Exemple 5-1. – Programme effectuant l'opération « Coder le résultat » à l'aide d'instructions non conditionnelles grâce à l'adressage indexé.

Programme : Exemple 5.1 **Auteur :** J.-M. COUR **Date :** 03/79 **Page :** 1/1

Adresse	Traduction	Etiquette	Opération	Paramètres	Commentaires
0 0 0	B4 80	DEBUT	TPSU	SENSE	TEST BIT 7 PSU
0 0 2	9C 00 09		BCFA, 0	AFFICHER	SAUT SI ≠ 1
0 0 5	70	CODER	REDD	R0	Ro — CLÉS
0 0 6	OC 61 00		LODA, R0	TABLE, R0	ACCES INDEXE PAR R0
0 0 9	FO	AFFICHER	WRTD	R0	
0 0 A	1F 00 00		BCTA, 3	DEBUT	
"					
"					
"			ORG	H' 100'	
1 0 0		TABLE	RES	256	

Programme : Exemple 5.2 **Auteur :** J.-M. COUR **Date :** 03/79 **Page :** 1/1

Adresse	Traduction	Etiquette	Opération	Paramètres	Commentaires
0 0 0	05 00	INIT	LODI, R1	0	INIT INDEX (R1)
0 0 2	04 80		LODI, R0	128	INIT VALEUR « ERREUR »
0 0 4	CD 41 00	INIT 1	STRA, R0	TABLE, R1, -	RANGT (INDEX PROGRESSE DE -1)
0 0 7	5D 00 04		BRNA, R1	INIT 1	JUSQU'A INDEX = 0
0 0 A	77 09		PPSL	B' 0000 1001'	CARRY — 1, INSERE DANS DECALAGES
0 0 C	04 00		LODI, R0	0	INIT 1ere VALEUR - RESULTAT
0 0 E	CD 61 00	INIT 2	STRA, R0	TABLE, R1	RANGT VALEUR (SIMPLE INDEX)
0 1 1	84 01		ADDI, R0	1	VALEUR SUIVANTE
0 1 3	D1		RRL	R1	INDEX SUIVANT (PAR DECALAGE)
0 1 5	B5 01		TPSL	B' 0000 0001'	JUSQU'A REPORT (TEST CT
0 1 7	1E 00 OE		BCTA, 2	INIT 2	ET SAUT SI REPORT NUL)
0 1 A	B4 80	DEBUT	TPSU	SENSE	
0 1 C	9C 00 23		BCFA, 0	AFFICHER	
0 1 F	70	CODER	REDD	R0	
0 2 0	OC 61 00		LODA, R0	TABLE, R0	
0 2 3	FO	AFFICHER	WRTD	R0	
0 2 4	1F 00 00		BCTA, 3	DEBUT	
"					
"					
"			ORG	H' 100'	
1 0 0		TABLE	RES	256	

Exemple 5-2. – Pour introduire les 256 octets de table en mémoire, de l'exemple 5-1, il faut se livrer à plus de 768 frappes au clavier. Ce nouveau programme effectue ce travail fastidieux.

La combinaison la plus « compliquée » parmi les modes d'adressage est « l'adressage indirect avec post-indexation auto-incrémentable ».

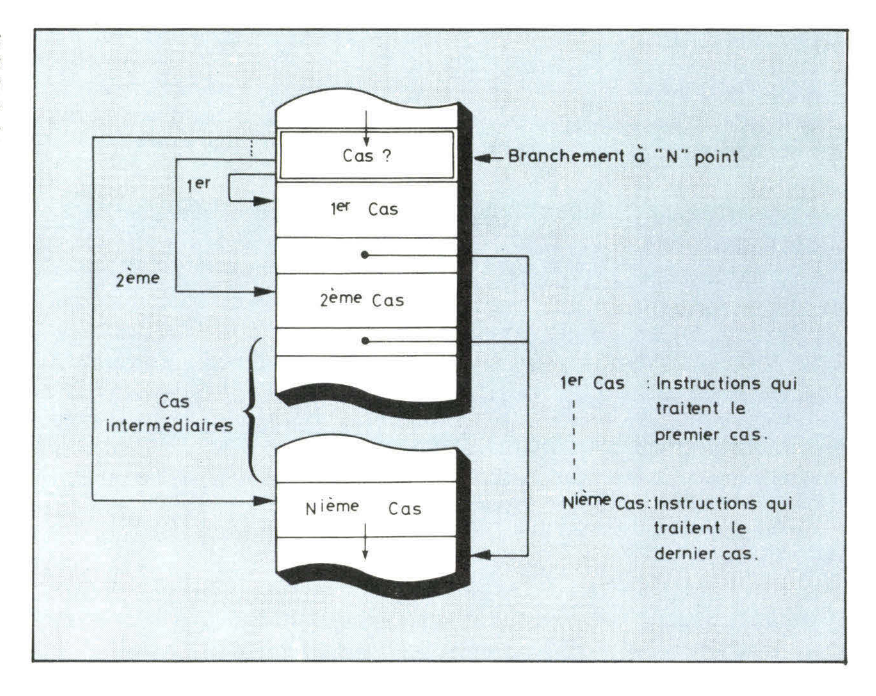


Fig. 3. – Structure : « Dans le cas... ». Dans le premier cas, il faut faire ceci ; dans le deuxième, faire cela ; dans le troisième... etc., etc.

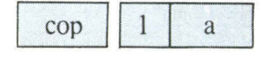
(en mémoires) ; avec tous les compromis imaginables... Ainsi, dans une application exigeant, disons, l'évaluation du sinus d'un angle, le plus lent des micro-ordinateurs peut « battre » le plus puissant des ordinateurs, à condition d'être pourvu d'une table de sinus complète, pré-inscrite en mémoire !

Les renvois indirects

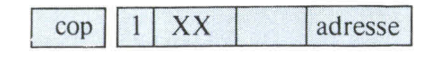
Pour épuiser les variables d'adressage du 2650, il nous faut dire quelques mots de l'adressage **indirect,** tout en signalant à l'avance que la « puissance » de ce mode d'accès à la mémoire ne devient évidente que sur des exemples d'applications relativement complexes.

Pour l'adressage indirect, on introduit dans l'obtention de l'adresse « finale » (celle qui désigne effectivement un opérande ou une instruction) **une étape supplémentaire.** Cette étape se conçoit facilement en imaginant une situation humaine fréquente : quand on est obligé de s'absenter de chez soi et que l'on attend quelqu'un, une solution est de placer sur sa porte (à la première « adresse ») un petit mot qui dit, par exemple, « JE SUIS CHEZ X » (X étant l'« adresse finale »).

Cette situation s'indique, dans les instructions du 2650, par un « 1 » dans le premier bit du champ d'adresse des instructions :

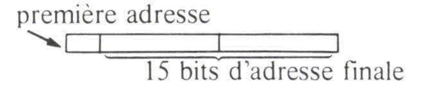


format relatif



format absolu

Ce bit signale alors au 2650 qu'à la première adresse (obtenue par l'un ou l'autre des procédés déjà vus), se trouvent **deux octets d'adresse « secondes »** (à laquelle s'ajoute éventuellement l'index) dans lesquels se trouve désigné l'octet-opérande ; ou bien



une instruction, dans le cas des branchements.

On notera au passage que ceci explique (enfin) les limites de l'adressage relatif sur le 2650 : un bit étant prélevé pour l'**indirection *** éventuelle, **il ne reste que 7 bits** pour exprimer le déplacement relatif ; dans la conversion de complément à deux, les valeurs extrêmes sont donc + 63 et – 64.

Répétons-le, il est possible de **combiner l'indirection et l'indexation ;** le 2650 procède alors dans cet ordre :

— une première adresse absolue s'obtient soit par calcul relatif, soit directement (adresse absolue),

— à cette adresse, sur deux octets, le 2650 lit l'adresse seconde, et ajoute l'index : ce qui s'appelle joliment **post-indexation.**

Si l'on utilise la combinaison la plus « compliquée », on peut énoncer l'opération comme : **« adressage indirect avec post-indexation auto-incrémentable » ;** ce qui permet, à coup sûr, de se tailler un petit succès auprès des non-initiés, dans une réunion mondaine !

Dans le cas...

Grâce au dispositif d'adressage indexé, nous allons pouvoir traiter un **schéma de programme** qui vient compléter nos éléments de méthode « structurée », pour l'organisation des instructions. Comme les précédents (SI... ALORS, TANT QUE, etc.) celui-ci s'associe à une manière fréquente d'exprimer une **règle** avec des mots usuels, celle qui consiste à **énumérer** des cas de figure.

On dit alors : **« Dans le premier cas,** il faut faire ceci ; **dans le deuxième,** faire cela ; **dans le troisième...** etc., etc. ». A condition de disposer d'un mécanisme de branchement simple, qui « envoie » sur **autant d'adresses qu'il y a de cas,** on peut traduire cette expression directement et réciproquement (comme l'aurait énoncé Pierre Dac), selon un nouveau schéma standard comportant un **aiguillage,** donné en **figure 3.**

Avec un saut indexé qui existe dans le 2650, nous pouvons aisément rendre compte de cette structure.

Un vecteur de transfert

Sans prétendre (ce serait une erreur) qu'il s'agit d'une « bonne » solution au problème posé, nous

** Encore un de ces mots très laids, en usage chez les informaticiens !*

allons traiter ici un problème simple de **décodage** par la structure **DANS LE CAS...** Posons qu'il s'agit de lire les deux clés de plus faible poids du pupitre, et de donner sur les voyants le résultat que donnerait un décodeur matériel « 2 vers 4 » ; un énoncé équivalent est le tableau suivant :

DANS LE CAS...	LE RÉSULTAT EST...
0 (0 0 0)	0 0 0 0 0 0 0 1
1 (0 0 1)	0 0 0 0 0 0 1 0
2 (0 1 0)	0 0 0 0 0 1 0 0
3 (0 1 1)	0 0 0 0 1 0 0 0

Pour ce faire, nous allons bâtir un programme qui est d'abord exprimé « en français » comme suit :

FAIRE INDÉFINIMENT :
- LIRE LES DEUX CLÉS
- DANS LE CAS 0 LA VALEUR EST 1
- DANS LE CAS 1 LA VALEUR EST 2
- DANS LE CAS 2 LA VALEUR EST 4
- DANS LE CAS 3 LA VALEUR EST 8
- AFFICHER LA VALEUR

Exemple 5-3. – Programme de décodage utilisant la structure « Dans le cas... ».

Programme : Exemple 5.3	**Auteur :** J.-M. COUR	**Date :** 03/79	**Page :** 1/1		
Adresse	**Traduction**	**Etiquette**	**Opération**	**Paramètres**	**Commentaires**
0 0 0	73	DEBUT	REDD	R3	LECTURE DES CLES
0 0 1	47 03		ANDI	R3, H' 03'	ISOLER CLES VOULUES
0 0 3	D3		RRL	R3	MULTIPLIER PAR 4
0 0 4	D3		RRL	R3	
0 0 5	9F 00 08		BXA	VECTEUR	BRANCHEMENT SELON CAS
0 0 8	1F 00 18	VECTEUR	BCTA, 3	CAS 0	VECTEUR DE TRANSFERT
0 0 B	CO		NOP		(BRANCHEMENTS
0 0 C	1F 00 1D		BCTA, 3	CAS 1	ESPACES DE 4 EN 4)
0 0 F	CO		NOP		
0 1 0	1F 00 22		BCTA, 3	CAS 2	
0 1 3	CO		NOP		
0 1 4	1F 00 27		BCTA, 3	CAS 3	
0 1 7	CO		NOP		
0 1 8	04 01	CAS 0	LODI, R0	1	
0 1 A	1F 00 29		BCTA, 3	AFFICH	
0 1 D	04 02	CAS 1	LODI, R0	2	
0 1 F	1F 00 29		BCTA, 3	AFFICH	
0 2 2	04 04	CAS 2	LODI, R0	4	
0 2 4	1F 00 29		BCTA, 3	AFFICH	
0 2 7	04 08	CAS 3	LODI, R0	8	
0 2 9	FO	AFFICH	WRTD	RO	
0 2 A	1F 00 00		BCTA, 3	DEBUT	

Conseillant au lecteur de tracer le schéma complet du programme, nous donnerons directement la solution-type par le programme **exemple 5.3** dont nous commenterons essentiellement l'artifice technique, **un branchement** indexé par l'instruction **BXA** située à l'adresse 005.

Cette instruction de branchement nouvelle pour nous, est **la seule** (avec sa cousine BSXA dont nous reparlerons) **qui puisse être indexée,** et obligatoirement grâce **au registre 3.**

Les quatre premières instructions lisent, « masquent » et « multiplient par quatre » les clés de l'Instructeur 50, de sorte que le registre 3 prend une valeur 0, 4, 8 ou 12. D'autre part, à partir de l'emplacement nommé VECTEUR, nous avons **implanté des branchements** aux points CAS_0, CAS_1... du programme complétés par des NOP'S pour espacement. Imaginons que les clés soient dans la position donnant le code 2 :

- l'adresse du premier branchement s'obtient par

VECTEUR 008
+ INDEX soit : + 8
= 010

- le second branchement est vers CAS_2, on exécute donc bien le cas prévu.

Le couple d'une instruction de branchement indexé et d'une table de branchements réalise exactement le mécanisme requis pour le schéma DANS LE CAS... Pour les techniciens, une table de branchements exploitée de la sorte est un **vecteur de transfert.** On notera que, les branchements étant disposés de quatre en quatre octets, il a été nécessaire de « calculer » un index « quadruple » du code « n° de cas ».

Puissance de cette structure

Dans notre exemple, le travail à effectuer dans les différents cas est tellement simple (et toujours semblable) que l'on peut à coup sûr y substituer avec profit un simple accès indexé en table, tel que décrit au début du même article.

La puissance de la structure DANS LE CAS... apparaît mieux lorsque le programme comporte **beaucoup de fonctions variées,** c'est-à-dire :

— qu'il est important, en particulier au plan **documentaire,** de clarifier, en les **ordonnant,** les différentes **fonctions** d'un logiciel,

— qu'il faut un moyen technique clair et **rapide d'orienter** l'exécution vers ces différentes fonctions.

Pensons par exemple aux instruments de mesure sophistiqués, (et tous programmés, désormais) dont les fonctions doivent suivre sans retard les consignes données par commutateurs et boutons-poussoirs... autant de « cas ».

On notera, en outre, que nous avons été conduits cette fois à **organiser** en table non des « données », mais des instructions ne différant que par leurs **adresses.** ■

Jean-Michel COUR *

* *Jean-Michel COUR anime la section « Micro-Informatique » dans la Société d'Ingenierie GIXI (Groupe CISI).*

Couplage d'un périphérique à l'aide d'un PIA

Dans notre précédent numéro *, nous vous avons présenté l'étude détaillée, tant au niveau matériel qu'au niveau logiciel, de l'un des coupleurs d'entrée-sortie les plus utilisés : le PIA MC 6820 de Motorola.

A titre d'application du couplage d'un périphérique à l'aide d'un PIA et afin de bien vous familiariser avec les techniques de programmation de ce composant, nous allons décrire l'interfaçage d'un système avec un multiplieur-diviseur rapide 8 bits par 8 bits microprogrammé appelé MULDIV.

Description de MULDIV

Comme périphérique, et afin d'augmenter la puissance de calcul d'un système 6800 nous allons utiliser un multiplieur-diviseur 8 bits par 8 bits, rapide car microprogrammé, **(fig. 1)** dont le fonctionnement est le suivant :

Sur le groupe d'entrées appelé OPÉ, on présente le mot de contrôle (CTRL) qui fixe le type d'opération (multiplication ou division) par l'adresse du microprogramme correspondant.

Afin de charger ce mot de contrôle dans MULDIV, on active l'entrée de chargement $\overline{\text{CHT}}$. MULDIV répond alors par un signal d'acquittement sur sa borne ACQ **(fig. 2).**

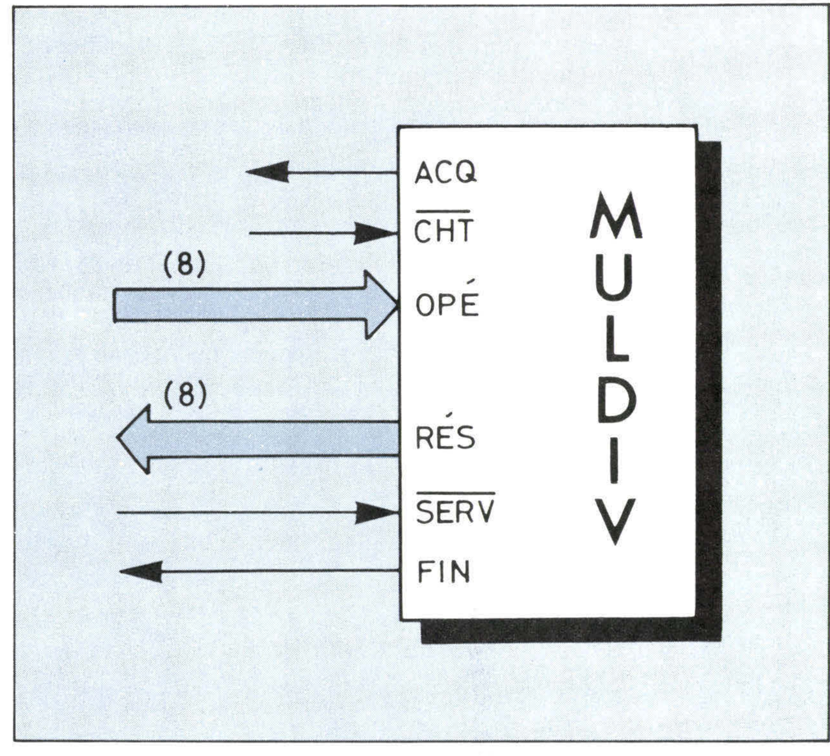


Fig. 1. – Dans notre exemple, le périphérique utilisé est un multiplieur-diviseur 8 bits par 8 bits rapide car microprogrammé.

Puis ACQ retombe à niveau bas, ce qui désactive $\overline{\text{CHT}}$. On peut donc ensuite de la même façon présenter les 2 opérandes 8 bits sur OPÉ, le dialogue restant identique comme l'indiquent les diagrammes de la **figure 2.**

Notez que dans le cas d'une division il est indispensable de présenter le diviseur en premier.

Afin d'autoriser le calcul, $\overline{\text{CHT}}$ doit être maintenu à un niveau bas ; dès que ce calcul est terminé le signal FIN est activé.

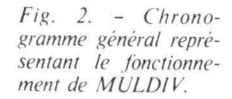
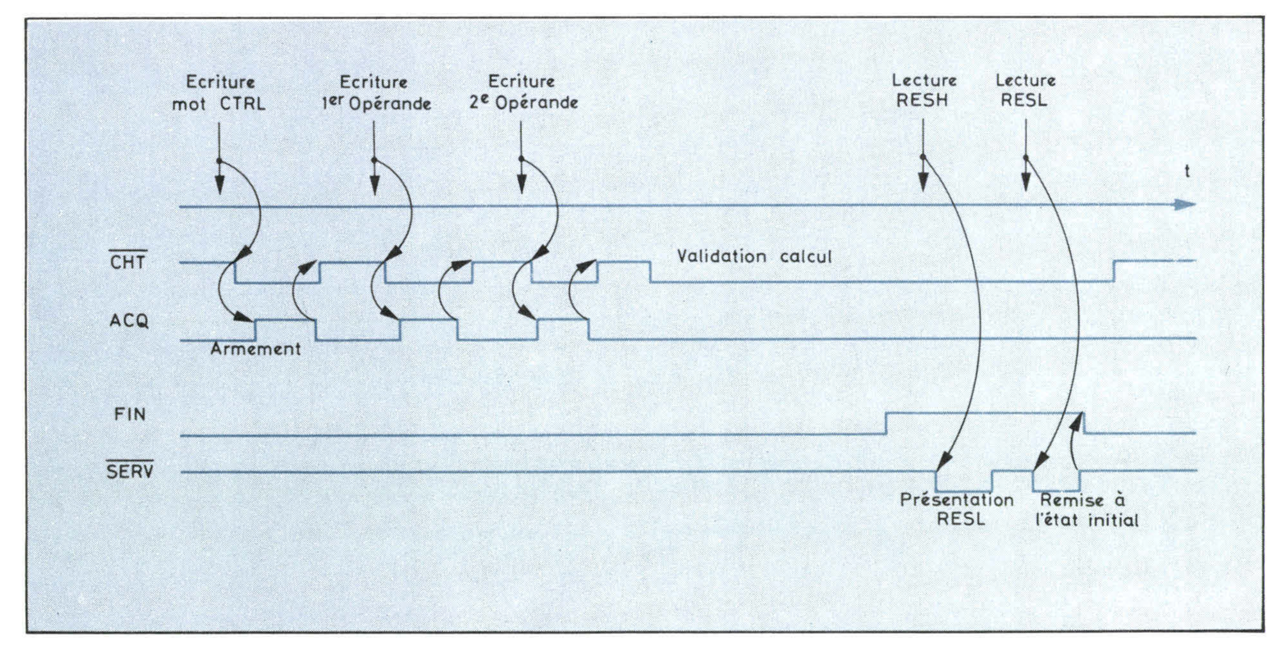


Fig. 2. – Chronogramme général représentant le fonctionnement de MULDIV.



* *Microsystèmes N° 3 page 21 : Etude détaillée d'un PIA.*

MULDIV est un périphérique qui effectue des multiplications et des divisions de mots de 8 bits.

On peut alors lire la partie haute du résultat en RES. En activant ensuite l'entrée de service $\overline{SERV}$ la partie basse du résultat apparaît en RES et se trouve donc disponible pour une lecture.

Connexion au PIA

Le schéma de branchement de MULDIV à un PIA est représenté **figure 3.**

Les lignes du port A sont programmées en entrées et reliées à RES ; celles du port B, programmées en sorties, sont reliées à OPÉ.

CB_2 est utilisée comme sortie de commande et permet l'activation de l'entrée de chargement $\overline{CHT}$. Afin de programmer CB_2 en sortie de commande dans le mode « dialogue » il faut programmer le registre de commande CRB de façon à ce que :

$CRB_5 = 1$ et $CRB_4 = CRB_3 = 0$

CB_2 sera donc mise à zéro lors d'une écriture du port B et à 1 par CRB_7 lui même porté à niveau haut par le front actif de CB_1 (sur un front descendant), représenté **figure 4** (CB_1 passe à 1 quand MULDIV fait une acquisition). Une lecture du port B a pour effet de mettre CRB_7 à 0.

De la même façon CA_2 programmée en sortie de commande ($CRA_5 = 1$) dans le mode impulsionnel ($CRA_4 = 0$ et $\overline{CRA_3} = 1$) permet l'activation de $\overline{SERV}$.

En mode impulsionnel, CA_2 a une durée d'un cycle d'horloge.

Le signal FIN est relié à la ligne CA_1 qui est active sur le front montant ($CRA_1 = 1$) (d'où passage à 1 de CRA_7) ce qui veut dire que CRA_7 sera remis à zéro par une lecture du registre de données de la périphérie A par le microprocesseur.

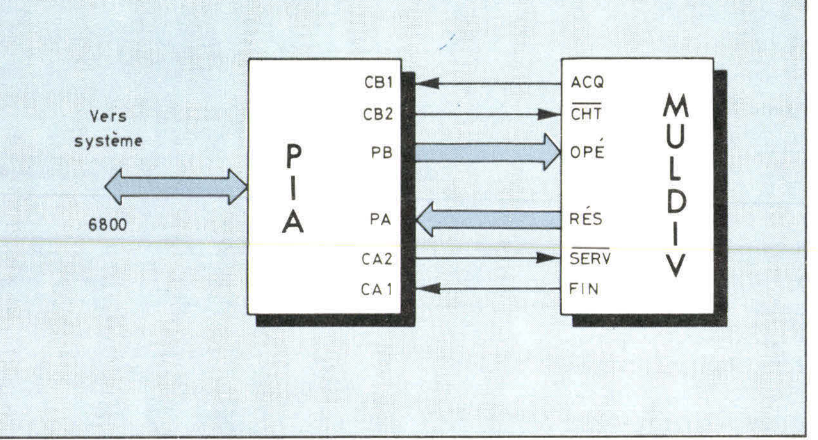



Fig. 3. – Schéma de branchement de MULDIV à un PIA.

Programmation

L'organigramme de programmation est représenté **figure 5.**

Après l'initialisation du PIA **(fig. 6),** c'est-à-dire PA en entrée, PB en sortie et des différentes programmations des lignes CB_1, CB_2, CA_1, CA_2 ainsi que la mise à zéro

Fig. 4. – Diagramme des temps relatif au PIA.

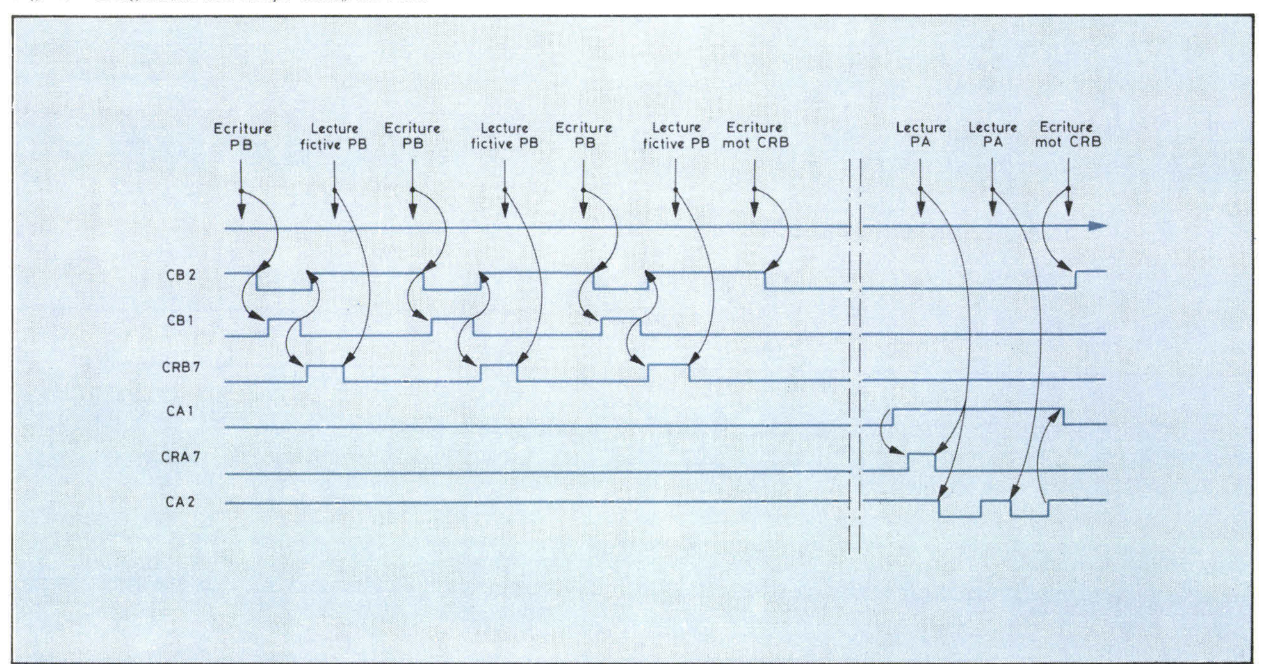


Fig. 5. – Organigramme de programmation du PIA.

de CRA_7 et CRB_7, le calcul peut commencer.

Par son écriture dans le port B, le mot de contrôle est chargé ce qui entraîne la descente de CB_2 et par suite l'acquittement du type de l'opération à effectuer.

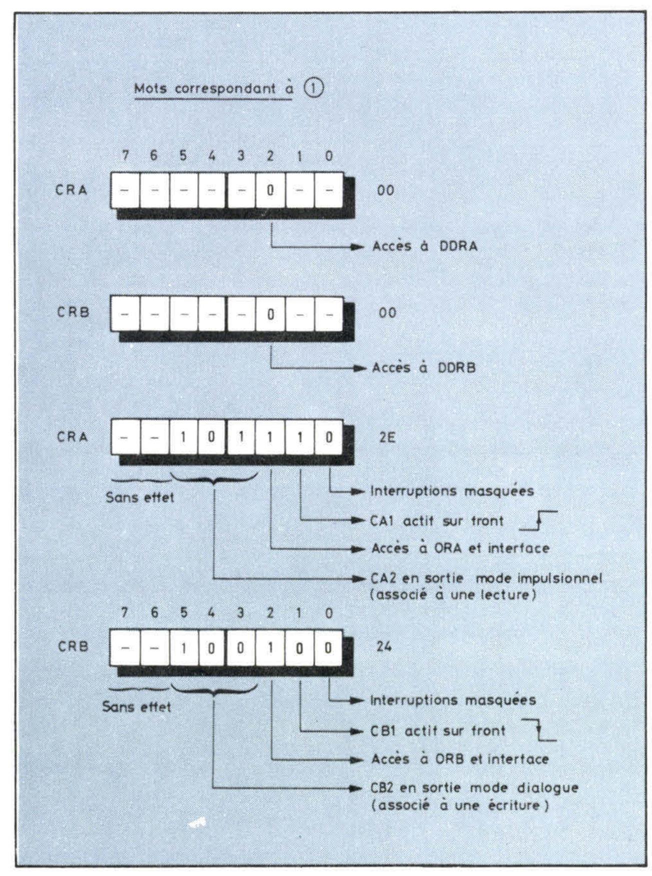
Lorsque $CRB_7 = 1$ (que l'on détermine par une lecture de CRB) on exécute une lecture **fictive** de PB pour mettre CRB_7 à 0.

La même opération est effectuée alors pour le chargement et l'acquisition de chacun des opérandes.

Une fois le second opérande acquis, on amène CRB_7 à 0 par une autre lecture fictive de PB.

On peut alors écrire un nouveau mot de commande CRB **(fig. 7)** définissant CB_2 comme une **sortie en mode programmé** ($\overline{CB_2} = CRB_3 = 0$) ce qui active $\overline{CHT}$ et par conséquent autorise le calcul.

Fig. 6. – Programmation des registres CRA et CRB, correspondant à la phase d'initialisation.



INIT.
① Initialisation du PIA — PA en entrée; PB en sortie; CB 2 en sortie, mode dialogue; CB 1 actif; CA 2 en sortie, mode impulsionnel; CA 1 actif; CRA 7 = 0, CRB 7 = 0
CALC
Ecrire mot CTRL ⟹ CB 2
Lire mot CRB
CRB 7 (0 / 1)
fictif Lecture PB ⟹ CRB 7 = 0
Ecrire 1er Opérande ⟹ CB 2
Lire mot CRB
CRB 7 (0 / 1)
fictif Lecture PB ⟹ CRB 7 = 0
Ecrire 2e Opérande ⟹ CB 2
Lire mot CRB
CRB 7 (0 / 1)
fictif Lecture PB ⟹ CRB 7 = 0
Calcul: ② Ecriture mot CRB ⟹ CB 2 = 0
Lire mot CRA
CRA 7 (0 / 1)
Lire RESH ⟹ CA 2
Ranger RESH
Lire RESL ⟹ CA 2
Ranger RESL
Ecrire mot CRB ⟹ CB 2 = 1
RTS

Fig. 5

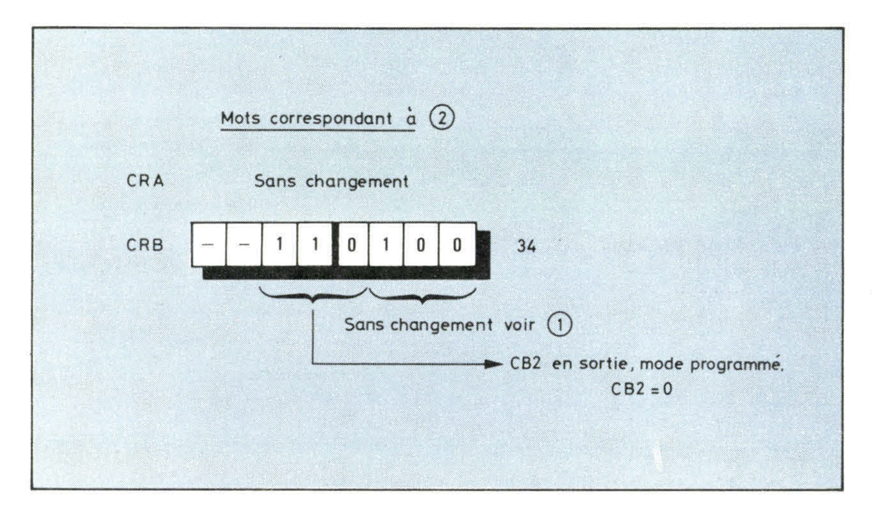


Fig. 7. – Un nouveau mot de commande CRB est écrit définissant ainsi CB2 comme une sortie en mode programmé.

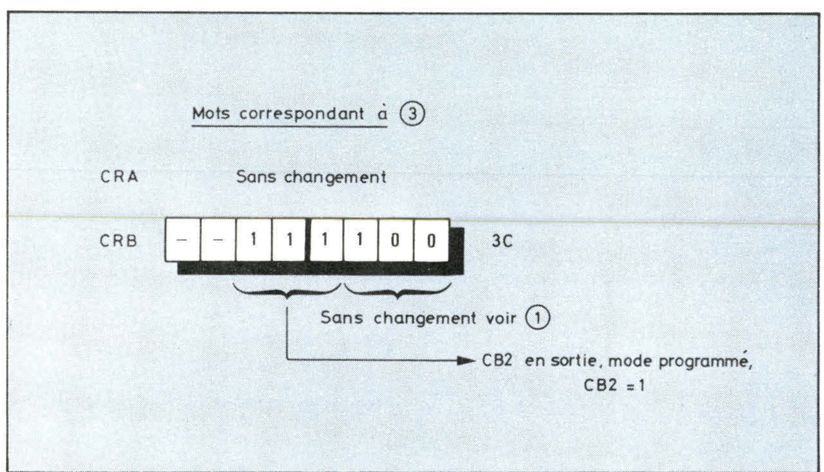


Fig. 8. – Afin de positionner $\overline{CHT}$ à 1 une fois le processus de calcul terminé, on écrit un nouveau mot de contrôle CRB.

TABLEAU 1

Adresses	CRA_2	CRB_2	Accès au registre	Désignation
8005	–	–	CRA	PIA CRA
8004	1	–	ORA et Interface	PIA DPA
8004	0	–	DDRA	PIA DDA
8007	–	–	CRB	PIA CRB
8006	–	1	ORB et Interface	PIA DPA
8006	–	0	DDRB	PIA DDB

Il faut maintenant faire l'acquisition du résultat du calcul.

Lorsque ce calcul est terminé, FIN passe à 1 ($CA_1 = 1$). On effectue une lecture du mot d'état CRA et quand $CRA_7 = 1$ les parties hautes et basses du résultat sont lues et rangées en mémoire.

On termine le processus en écrivant un nouveau mot de contrôle CRB afin de positionner $\overline{CHT}$ à 1 **(fig. 8).**

Le programme

A titre d'exemple nous avons utilisé MULDIV en le couplant avec le PIA utilisateur du kit d'évaluation MEK D_2 (Motorola) dont les adresses sont définies par le **tableau 1.**

Le listing du programme est donné **figure 9.**

Il est à noter que :

- Le mot de contrôle et les deux opérandes sont rangés à trois adresses successives de la mémoire, l'adresse initiale étant désignée par ADOP.
- Dans INIT 1, ADOP est chargée dans le registre d'index IX. On déclare le bornier A en entrée et le bornier B en sortie.
- A la lecture du bornier A on range la partie haute du résultat RES à l'adresse ADOP + 1 et la partie basse à l'adresse ADOP + 2. ■

P. PELLOSO
A. SEMETEYS *

Figure 9

Codes Hexa.	Etiquettes	Mnémoniques	Commentaires
CE ⊔ ⊔	INIT 1	LDX # ADOP	Initialisation du registre d'index
7F 80 05		CLR PIA CRA	Accès à DDRA
7F 80 07		CLR PIA CRB	Accès à DDRB
4 F B7 80 04		CLR A STA A PIA DDA	Déclaration de PA_0 à PA_7 en entrée

** P. Pelloso (ing. CNAM) et A. Semeteys (ing. EFR) sont enseignants à l'IUT de Créteil et en formation continue au centre Ouest Parisien associé au CNAM (Gestop). Ils sont aussi chargés d'études auprès de l'E.D.F.*

43 B7 80 06		COM A STA A PIA DDB	Déclaration de PB_0 à PB_7 en sortie
86 2E B7 80 05	INIT 2	LDA A # 2E STA A PIA CRA	Ecriture du mot CRA accès à ORA-interface
86 24 B7 80 07		LDA A # 24 STA A PIA CRB	Ecriture du mot CRB accès à ORB-interface
B6 80 04 B6 80 06		LDA A PIA DPA LDA A PIA DPB	Lectures fictives servant à remettre à 0 les indicateurs d'interruption CRA_7 et CRB_7
E6 00 F7 80 06	CALC	LDA B 0, X STA B PIA DPB	Ecriture mot $\overline{CTRL}$ et activation de $\overline{CHT}$
B6 80 07	STAT 1	LDA A PIA CRB	Lecture du mot CRB
2A FB		BPL STAT 1	Test de CRB_7
F6 80 06		LDA B PIA DPB	Lecture fictive, remet CRB_7 à 0
E6 01 F7 80 06		LDA B 1,X STA B PIA DPB	Ecriture 1[er] opérande et activation de $\overline{CHT}$
B6 80 07	STAT 2	LDA A PIA CRB	Lecture mot CRB
2A FB		BPL STAT 2	Test de CRB_7
F6 80 06		LDA B PIA DPB	Lecture fictive, remet CRB_7 à 0
E6 02 F7 80 06		LDA B 2,X STA B PIA DPB	Ecriture 2[e] opérande et activation de $\overline{CHT}$
B6 80 07	STAT 3	LDA A PIA CRB	Lecture mot CRB
2A FB		BPL STAT 3	Test de CRB_7
F6 80 06		LDA B PIA DPB	Lecture fictive, remet CRB_7 à 0
86 34 B7 80 07		LDA A # 34 STA A PIA CRB	Ecriture du mot CRB, $\overline{CHT} = 0$
B6 80 05	STAT 4	LDA A PIA CRA	Lecture du mot CRA
2A FB		BPL STAT 4	Test CRA_7
F6 80 04		LDA B PIA DPA	Lecture RÉS H, remet CRA_7 à 0
E7 01		STA B 1,X	Rangement de RESH
F6 80 04		LDA B PIA DPA	Lecture RESL
E7 02		STA B 2,X	Rangement de RESL
86 3C B7 80 07		LDA A # 3C STA A PIA CRB	Ecriture du mot CRB, $\overline{CHT} = 1$
39		RTS	

le premier P.A.s chez les microprocesseurs c'est avec notre MAZEL II

Système français pour démarrer votre éducation micro-électronique.

Liste des matériels disponibles (Fév. 79) :

réf. 50-10	carte Micro MAZEL II	- Prix T.T.C. 1990 F
— 50-20	carte Alimentation MAZEL II	- Prix T.T.C. 320 F
— 50-40	carte Vidéo TV MAZEL II	- Prix T.T.C. 1170 F
— 50-41	moniteur T.V.	- Prix T.T.C. 1850 F
— 50-51	clavier codé effet hall	- Prix T.T.C. 1100 F
— 50-60	carte Mémoire C.MOS 1K	- Prix T.T.C. 1760 F

etc.



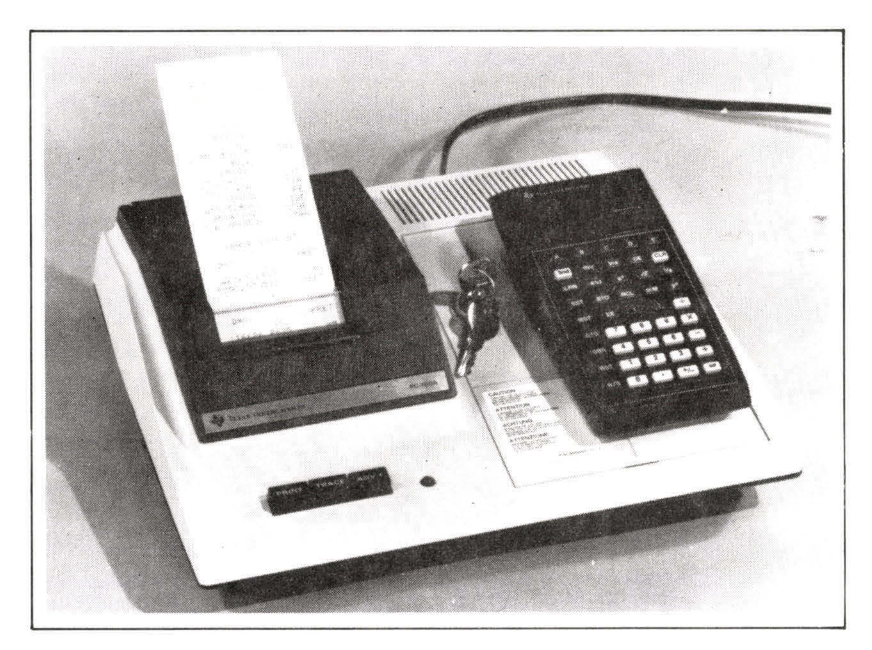


36 RUE DES GRANDS CHAMPS - 75020 PARIS - TÉL. (1) 379.48.51 - TÉLEX 240645 F PAINFOR

Le Plan d'Epargne Logement : une application des calculateurs programmables

Bien que le Français soit très porté à engloutir des sommes non négligeables dans l'achat de voiture, il témoigne malgré tout d'une grande propension à placer son argent dans l'achat d'appartement, opération qui ne va pas sans poser quelques problèmes financiers ne serait-ce qu'au niveau de l'apport initial. De ce fait, le *Plan d'Epargne-Logement* (PEL) jouit d'une très grande notoriété auprès d'un large public et constitue pour les institutions qui collectent cette épargne un argumentaire publicitaire par excellence.

Mais, à ce propos, savez-vous déterminer le montant des *« intérêts acquis »* sur votre PEL ? De quelle somme disposerez-vous à l'issue de la période d'épargne ? Quel sera le taux réel de rémunération d'un tel placement ? A combien s'élèvera le montant du prêt auquel vous aurez droit ? Votre capacité d'épargne vous permettra-t-elle de faire face aux trimestrialités de remboursement d'un tel prêt ? etc.



La calculatrice « TI programmable 59 » et son imprimante PC.100 A sur lesquels nous avons exécuté le programme du plan d'épargne logement.

Certes vous trouverez dans votre banque un interlocuteur susceptible de vous renseigner et qui se fera un plaisir de vous offrir un dépliant publicitaire. Mais, si ce dernier, plus ou moins instructif selon sa conception, ne répond pas aux questions que vous vous posez ?

Alors votre interlocuteur se verra contraint, compte tenu des indications que vous lui fournirez quant à votre capacité d'épargne, de manipuler plusieurs tableaux de chiffres et d'effectuer de nombreuses opérations pour tenter de répondre à vos préoccupations *. Et, si vous êtes trop « curieux », certaines de vos questions demeureront sans réponse...

Cet article vise essentiellement quatre objectifs :

1) Présenter très succinctement le fonctionnement d'un PEL selon les dispositions actuellement en vigueur.

2) Mettre en évidence l'archaïsme des méthodes utilisées, par certaines institutions financières, pour renseigner les souscripteurs actuels ou potentiels de PEL.

3) Permettre à tout un chacun de déterminer simplement les droits acquis dans le cadre d'un PEL. Ceci à l'aide d'un programme élaboré sur une calculatrice « TI Programmable 59 » munie de l'imprimante (PC-100A).

4) Suggérer à certains organismes bancaires, sous peine de vieillissement accéléré de leur image de marque, de compléter leur infrastructure informatique avec des matériels beaucoup plus légers et plus souples d'emploi. Ceci leur permettrait, par exemple, de réviser leurs slogans publicitaires en insistant moins sur le « produit » (pratiquement identique quelle que soit la banque) que sur les « services » induits qu'ils seraient alors en mesure d'utiliser comme « arme commerciale ». L'originalité, la qualité, voire l'exhaustivité des informations fournies à la clientèle s'en trouveraient considérablement améliorées.

** Ce n'est pas le cas dans les agences de la Caisse d'Epargne Ordinaire par exemple. Celles-ci sont en effet reliées à l'ordinateur de leur C.T.R. (Centre Technique Régional) et établissent très volontiers des PEL indicatifs sur la base des chiffres indiqués par leurs clients. Ces documents sont imprimés par le terminal relié à l'ordinateur central. Dans ce cas vous obtenez sur le champ les renseignements désirés.*

Le mécanisme du PEL

Le régime de l'épargne-logement a été institué, en France, par la loi n° 65-554 du 10 juillet 1965 portant création des Comptes d'Epargne Logement (CEL). Quatre ans après, les Pouvoirs publics instituèrent, parallèlement au CEL, le Plan d'Epargne-Logement (PEL). Ce dernier a été créé par le décret n° 69-1231 du 24 décembre 1969.

L'analyse qui suit concerne plus particulièrement le PEL qui constitue une formule plus contraignante (quant à sa durée, à la fréquence et au montant des versements) que le CEL qui, lui, se caractérise par sa grande souplesse.

Le mécanisme de l'épargne-logement

Cette opération comporte deux phases que nous allons décrire brièvement :

- la phase d'épargne,
- la phase de crédit.

La phase d'épargne a une durée minimum de quatre ans. Elle débute par un versement initial

Ce programme permet à tout un chacun de déterminer simplement les droits acquis dans le cadre d'un Plan d'Epargne Logement.

(VI) minimum de 750 F effectué dès la souscription du plan. Par contrat le souscripteur s'engage à effectuer pendant toute cette durée des versements minimum (1 800 F par an, soit 150 F par mois par exemple) réguliers dont il fixe le montant ainsi que le rythme mensuel, trimestriel ou semestriel. Le VI ainsi que les versements périodiques (VP) doivent satisfaire à une contrainte : ne pas dépasser un certain plafond (100 000 F), à l'issue du contrat.

L'épargne ainsi constituée par le VI et les VP produit des intérêts nets d'impôt (au taux de 4 % l'an), que l'on désigne par l'expression « intérêts acquis ». A l'issue du contrat une prime d'épargne également nette de tout impôt est versée par l'Etat au souscripteur. Son montant est égal, à concurrence de 10 000 F, aux intérêts acquis sur le PEL. Le souscripteur bénéficie de cette prime même s'il ne dépose pas de demande de prêt à l'issue du contrat.

La phase de crédit a une durée variable selon les cas puisqu'elle est laissée à la libre convenance de l'emprunteur. Toutefois elle ne peut être inférieure à deux ans ou excéder quinze ans. Le montant maximum du prêt d'épargne-logement (prêt principal) est calculé à partir des intérêts acquis (minimum de 500 F ou 250 F selon qu'il est destiné à l'achat ou à l'amélioration du logement). Il est obtenu en multipliant ces derniers par des coefficients de capital variables en fonction de la durée de remboursement du prêt. Ces coefficients sont déterminés de telle sorte que le prêt maximum attribué à l'emprunteur ne puisse engendrer un montant d'intérêts à payer supérieur à 2,5 fois le montant des intérêts qu'il a acquis durant la phase d'épargne. Ce prêt principal est, lui aussi plafonné à 150 000 F. Quant au taux d'intérêt du prêt, il est égal au taux de rémunération de l'épargne majoré de 1,5 % pour couvrir les frais financiers et de gestion engagés par l'organisme prêteur (soit actuellement 4 % + 1,5 % = 5,5 %). Il est remboursable par trimestrialités constantes. A celles-ci s'ajoute une prime d'assurance décès-invalidité égale à 0,08 % du capital emprunté.

Manipulations et calculs nécessaires pour déterminer les droits acquis et la rentabilité du PEL

Prenons l'exemple d'une personne qui désire connaître la rentabilité et le montant des intérêts que lui procurera un PEL à 4 % au bout de quatre ans, sachant qu'il compte effectuer, dès le 5 juillet, les versements suivants :

- versement initial (VI) = 51 408 F
- versement trimestriel (VT) = 900 F

Par ailleurs, cette personne envisage d'emprunter le maximum autorisé à l'issue de la période d'épargne. En effet, elle souhaite acquérir, dans quatre ans, un appartement dont le coût est estimé à 180 000 F environ. Consciente du fait que les trimestrialités de remboursement seront d'autant plus élevées que la durée de l'emprunt sera courte, cette personne envisage trois hypothèses de remboursement : 8 ans, 10 ans, 12 ans. Naturellement, elle veut savoir dès l'ouverture du PEL :

- si le total des intérêts acquis lui permettra d'obtenir la prime d'état maximale ?
- quelle sera la rentabilité réelle de son PEL ?
- quelle sera la somme disponible à la fin de la phase d'épargne ?
- si le montant du prêt sera suffisant, dans chacune des hypothèses, pour permettre (avec l'épargne constituée) l'acquisition du logement désiré ?
- si les trimestrialités, tous frais compris, n'excèderont pas, dans chacune des hypothèses, sa capacité de remboursement estimée entre 900 F et 1 000 F par mois dans quatre ans ;
- si parmi les hypothèses de remboursement envisagées, il sera possible d'en choisir une qui donne entière satisfaction ?

Décrivons en partie la procédure que devra suivre l'employé de banque qui ne dispose que d'une feuille, d'un crayon, d'une calculatrice (quatre opérations), d'une série de tableaux chiffrés pour renseigner son client :

1) Recherche des tableaux (établis pour plusieurs montants de VI) permettant de calculer les intérêts acquis par le versement initial (IVI).

2) Parmi ceux-ci, recherche du tableau utilisable dans le cas de M. DUPONT. Comme aucun tableau ne donne IVI pour un VI = 51 408 F, prendre le tableau correspondant à un VI = 10 000 F par exemple.

3) En raison des dates de valeur * appliquées aux comptes sur livrets il y aura (dans le meilleur des cas) deux tableaux pour un VI = 10 000 F : le premier correspondant à une « date valeur 1er juillet » et le second à une « date valeur 15 juillet » de l'ouverture du PEL. Il conviendra donc de ne retenir que ce dernier.

4) Recherche, dans ce tableau, du montant indiqué par l'intersection de la colonne « juillet » avec la ligne « juillet de l'année n + 4 ».

5) Introduire ce montant (1 703,05 F) dans la calculatrice.

6) Multiplier ce montant correspondant à un VI de 10 000 F par le coefficient :

$$\frac{51\,408}{10\,000} = 5{,}1408.$$

7) Recopier le résultat (1 703,05 x 5,1408 = 8 755,04 F) sur la feuille destinée à M. Dupont (IVI = 8 755,04 F).

8) Recommencer les mêmes opérations, à partir de la première, pour calculer les intérêts acquis par les versements trimestriels (IVT).

9) ...

10) ...

etc.

14) Recopier le résultat (1 413,72 x 0,9), soit IVT = 1 272,35 F.

15) Faire la somme (IVI + IVT)

* *En matière de comptes sur livrets il y a deux jours de « valeur » par mois : le 1er du mois et le 16 du mois.*

* *« Valeur 1er » du mois pour tous les versements effectués entre le 16 et le dernier jour du mois précédent inclus, « valeur 16 » du mois pour tous les versements effectués entre le 1er et le 15 du mois inclus.*

pour trouver le total des intérêts acquis (TIA), soit :
TIA = 8 755,04 F + 1 272,35 F = 10 027,39 F.
16) Calculer la somme disponible à l'échéance (SDE), sachant que la prime d'Etat (PE) est limitée à 10 000 F, soit :
51 408 F + (16 x 900 F) + 10 027,39 F + 10 000 F = 85 835,39 F.
17) Calculer le taux de rendement actuariel de rémunération de l'épargne constituée durant quatre ans.

Notre client a entendu dire que, sur un PEL à 4 % avec une prime d'Etat qui double (en fin de plan) les intérêts acquis, il n'obtiendrait jamais une rentabilité réelle de 4 % + 4 % = 8 %. *

Quel sera le taux de rendement réel qui lui sera servi sur son plan ?

Malheureusement les tableaux de taux de rendement actuariels ne sont élaborés que pour certains montants de VI et de VT parmi lesquels ne figure pas la combinaison retenue par le client (51 408 F et 900 F).

Est-ce à dire que cette question demeurera sans réponse ? Non, il est tout à fait possible d'effectuer ce calcul manuellement en recherchant en premier le taux de rendement actuariel trimestriel, ce qui s'obtient de la façon suivante :

A la fin de l'échéance, la somme disponible sera **SDE.** Sachant que pour arriver à cette échéance il aura fallu couvrir m périodes, il peut être intéressant de savoir quelle somme S il faut placer aujourd'hui au taux a pour disposer de SDE.

$$SDE = S\,(1 + a)^m$$

d'où :

$$S = \frac{SDE}{(1 + a)^m}$$

S représente donc la valeur actuelle de la somme SDE apparaissant au bout de m périodes et a est appelé **taux d'actualisation.**

Pour constituer cette épargne il faut effectuer d'une part un versement initial VI dont la valeur actuelle est VI, et d'autre part, une suite de versements trimestriels VT dont la valeur actuelle est fonction de la date de dépôt.

La valeur actuelle d'un versement trimestriel (VAT) effectué au bout de j périodes est :

$$VAT = \frac{VT}{(1 + a)^j}$$

La valeur actuelle de l'ensemble des VT est :

$$VAT = \sum_{j=0}^{j=m-1} \frac{VT}{(1 + a)^j}$$

Ici nous commençons avec j = 0 car le premier versement périodique est effectué en même temps que le versement initial.

Il est évident que la valeur actuelle de SDE doit être égale à l'addition du versement initial et de la valeur actuelle des versements trimestriels.

Dans notre cas a est un taux de rendement actuariel périodique : TAP, et plus encore, il est trimestriel.

Ce qui donne :

$$-\,VI - VT \sum_{j=0}^{j=m-1} \frac{1}{(1 + TAP)^j} + \frac{1SDE}{(1 + TAP)^m} = 0$$

avec m = 16 (durée du PEL exprimée en trimestres).

Ainsi pour connaître le taux de rendement actuariel trimestriel périodique TAP il suffit de résoudre cette équation. Hélas, on ne peut procéder que par essais successifs.

Il faut donc y consacrer beaucoup de temps et réaliser de multiples opérations avec tous les risques d'erreur que cela comporte.

Ceci dit, c'est le taux de rendement actuariel annuel TAA, équivalent au taux de rendement actuariel trimestriel TAP que nous recherchons *.

Soient :
C : le capital placé à intérêts composés
n : la durée du placement en année
k : le nombre de périodes, égal à 4 dans le cas du trimestre.

TAA et TAP seront dits équivalents si

$$C\,(1 + TAA)^n = C\,(1 + TAP)^{n.k}$$

d'où :

$$1 + TAA = (1 + TAP)^k$$

Ce qui donne :

$$TAA = (1 + TAP)^k - 1$$

Il est évident que notre client ne connaîtra certainement pas sur le champ le taux de rendement actuariel annuel TAA qui lui sera servi sur un tel PEL.

D'autre part, il n'est point besoin de pousser plus loin cette présentation pour démontrer tout le côté fastidieux et incertain que comporte une telle procédure.

Pour des raisons de déontologie, nous ne dévoilerons pas le nom des institutions visitées et qui, à l'heure de la « micro-informatique », voire de la « pico-informatique » *, demeurent à l'ère du « boulier » lorsqu'il s'agit de renseigner leur clientèle. Nous laissons, aux lecteurs curieux, le soin d'effectuer ce test après avoir utilisé le programme dont nous allons maintenant décrire le mode d'emploi avant d'en analyser sa structure.

Quand la « Pico-Informatique » vient au secours de l'employé de banque

Ici cette application a été programmée sur une calculatrice programmable TI 59 couplée à une imprimante PC 100 A pour l'impression des données et des résultats.

Présentation et description détaillée des organigrammes

La phase épargne (fig. 1)

a) N, le nombre de quinzaines entières de la première année est égal à 2 (13- dv). Comme nous avons vu précédemment qu'il y avait 2 jours de « valeur » par mois, il y a donc 24 dates de « valeur » possibles pour une année : 1.0 ; 1.5, ..., 12.0 ; 12.5 ; res-

** Que-Choisir ? Budget, « Les Plans d'Epargne-Logement : qu'en penser ? », nº 14, 1975.*

** Dans le cas présent nous parlons de taux équivalents et non de taux proportionnels, car pour des calculs d'intérêts composés ils sont les seuls à être mathématiquement valables.*

** Terme utilisé, pour la première fois à notre connaissance, dans un très bref article : « La pico-informatique personnalisée », paru dans l'hebdomadaire* Investir : le Journal de l'Economie et de la Finance. *nº 248, lundi 23 octobre 1978, page 5.*

pectivement pour un PEL dont la « date valeur » est : 1 janvier, 15 janvier, ..., 1 décembre, 15 décembre.

b) Q, taux d'intérêt par quinzaine, = i/24.

c) IVI, intérêts acquis à partir du versement initial VI.

$$IVI = VI\,[(1 + N\,Q)\,(1 + i)^{m-1}\,(1 + (24 - N)\,Q) - 1]$$

d) Montant des dépôts = VI + m.k.VT, où m = durée du PEL en années, k = 24/C, h = 4 dans notre cas. c = coefficient de quinzaine (pour les versements mensuels, c = 2 ; pour les versements trimestriels, c = 6 ; pour les versements semestriels, c = 12).

e) IVP, les intérêts acquis sur les versements périodiques,

$$IVP = \left\{\left[VP.\left[k + Q \cdot \left(\frac{k\,.\,E\,.\,C}{2} + k\,.\,R\right)\right] \cdot (1 + i)^{m-1} + VP \cdot \left[T + Q\left[\left(\frac{T-1}{2}\right) \cdot T \cdot C + T \cdot R\right]\right] \cdot \frac{(1 + i)^{m-1} - 1}{i}\right] \cdot \left[1 + (24 - N) \cdot Q\right] + VP \cdot \left[(T - k) + \left(\frac{T-k}{2}\right) \cdot (T - k + 1) \cdot C \cdot Q\right]\right\} - \left(VP\,.\,m\,.\,\frac{24}{C}\right)$$

où

T, le nombre de versements périodiques sur une année entière, = 24/c.

E, le nombre de périodes (mois, trimestres, semestres) entières de la première année, ou partie entière de N/c.

K, le nombre de versements de la première année : E + 1.

R, le nombre de quinzaines restant après le dernier versement de la première année, = N – (E . C).

f) TIA, total des intérêts acquis, = IVI + IVP.

g) PE, la prime d'Etat, est égale à TIA à concurrence de 10 000 F.

h) SDE, la somme disponible à l'échéance = VI + (m . k . VP) + TIA + PE.

i) La technique utilisée pour le calcul de TAP (le taux actuariel périodique) est celle de « Newton-Raphson ». Soit une estimation de TAP qui annule la fonction F, une meilleure estimation de TAP étant obtenue par l'équation :

$$TAP^*_h = TAP^*_{h-1} - \frac{F\,(TAP^*_{h-1})}{\dfrac{\delta F\,(TAP^*_{h-1})}{\delta TAP}}$$

avec

TAP^*_h = meilleure estimation de la valeur de TAP

et

TAP^*_{h-1} = estimation précédente de la valeur de TAP

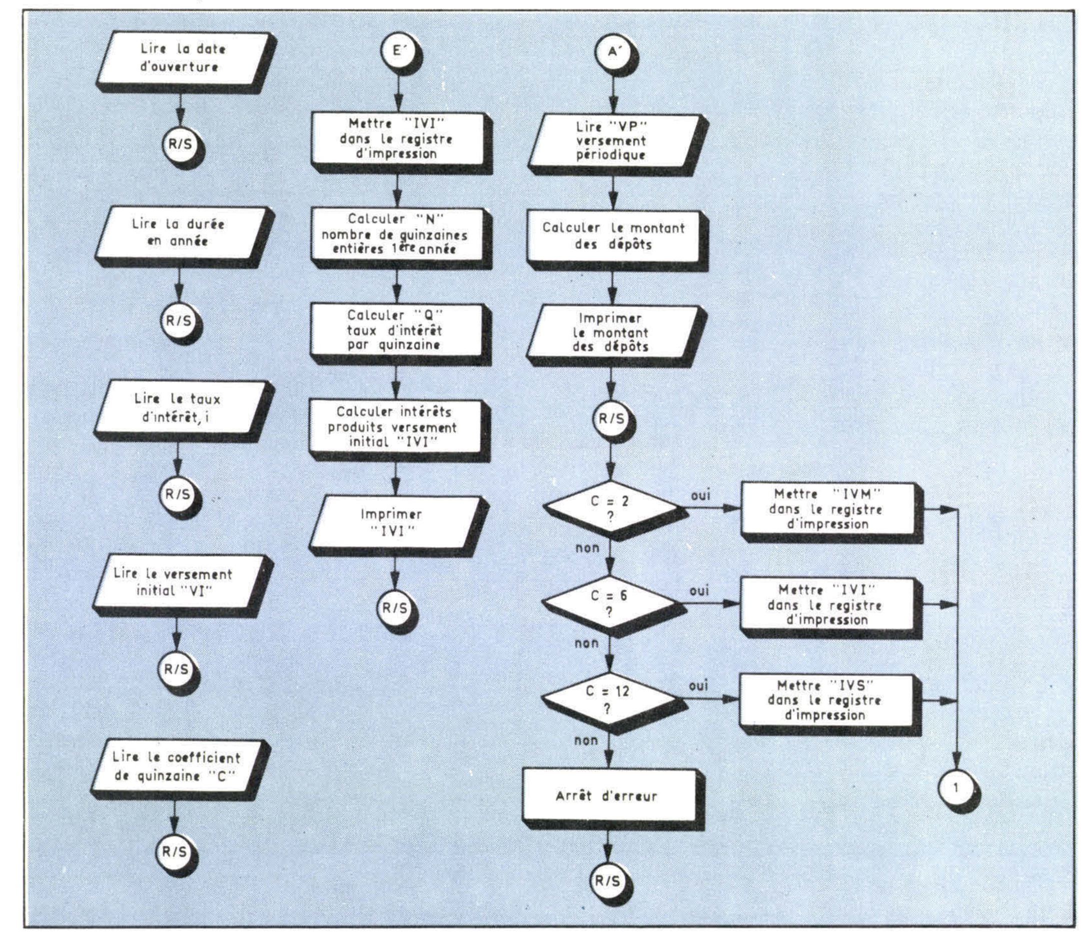
où

$$F = \frac{SDE}{(1 + TAP)^m} - \sum_{j=0}^{j=m-1} \frac{VP_j}{(1 + TAP)^j} - VI$$

$$\frac{\delta F}{\delta TAP} = - m\,\frac{SDE}{(1 + TAP)^{m+1}} + \sum_{j=0}^{j=m-1} \frac{j\,VP_j}{(1 + TAP)^{j+1}}$$

Ceci a été programmé sur la TI-59 avec un sous-programme (SBR+) qui calcule la valeur de F et un autre sous-programme (SBR–) qui calcule la valeur de $\delta F/\delta TAP$. On continue à boucler tant que |F| est supérieure à une

Fig. 1. – Organigrammes détaillés de la phase épargne d'un plan d'épargne logement (initialisation et calcul des intérêts sur versement initial).



Exemple de listing d'un plan d'épargne logement dans sa phase « épargne » et dans sa phase « emprunt ». La signification de chacun des chiffres imprimés est donnée dans le « mode d'emploi » de la page 125.

```
     PHASE EPARGNE                     PHASE EMPRUNT
     -------------                     -------------
             7.5                  D=?                 PRET
             4.                                 8.
             0.04                 146767.6517           =M
         51408.                   5793.973531         =ECT
             6.
      8755.059025       IVI       D=?                 PRET
           900.                                 10.
         65808.                   116686.8625           =M
      1272.347073       IVT       3886.142081         =ECT
      10027.4061        TIA
         10000.         PE        D=?                 PRET
      85835.4061        SDE                     12.
      1.851418329       %TAP      96461.05155           =M
      7.613888536       %TAA      2819.318244         =ECT
```

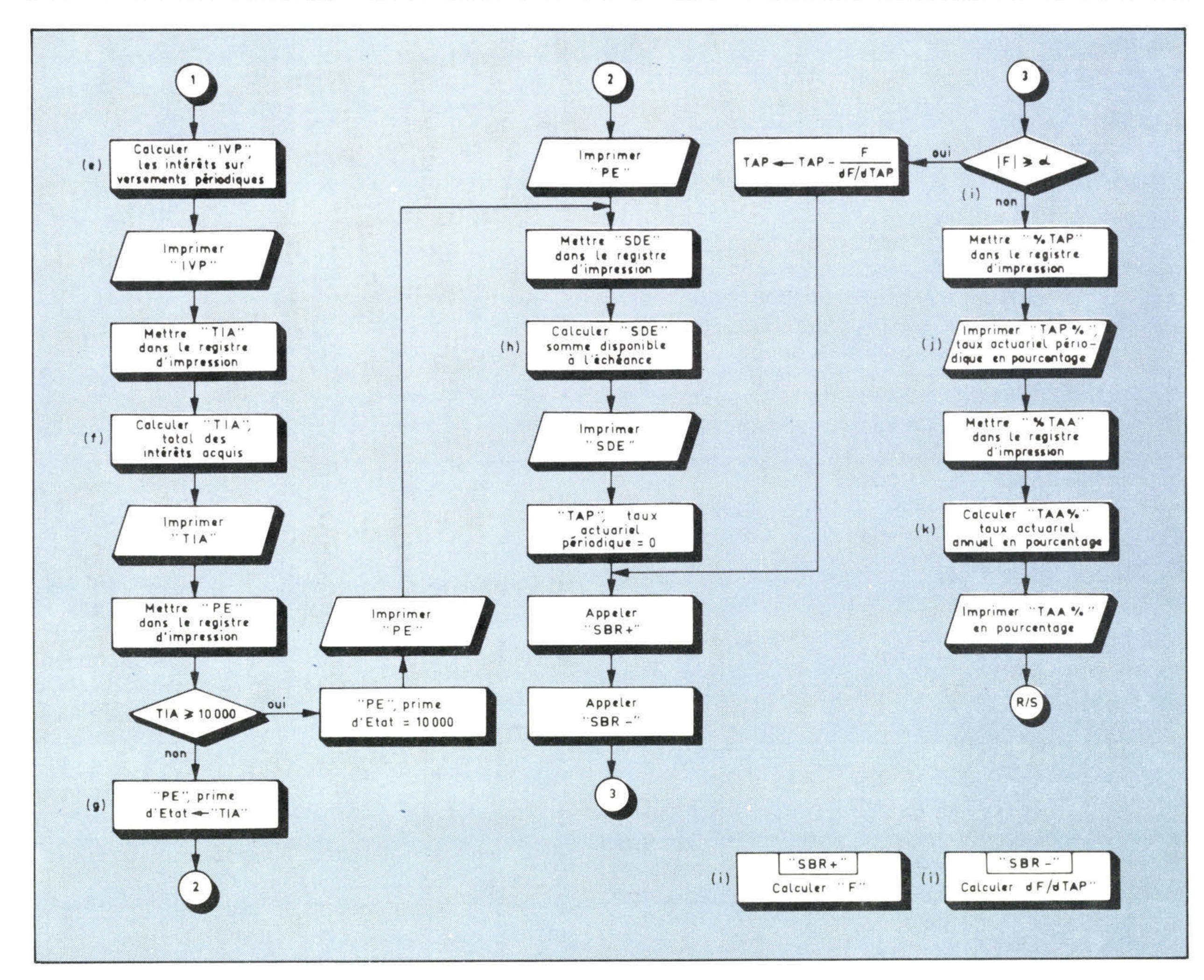


Fig. 1 (suite et fin). – Calcul des intérêts sur versements périodiques, de la somme disponible en fin d'Epargne et du Taux Acturiel Annuel.

valeur prédéterminée, α. Notre but est d'annuler F. Or vouloir amener cette grandeur à zéro conduirait à faire tourner le programme pendant un temps tellement long qu'il ôterait tout intérêt à cette méthode et ce pour une précision sur l'estimation de TAP qui n'aurait aucun sens pratique. Aussi, compte tenu du fait que F revient à comparer entre elles des sommes dont l'ordre de grandeur est de 10 000 F au minimum, une différence de 10 centimes pourra être considérée comme négligeable. De ce fait on retiendra $\alpha = 0{,}1$.

j) TAP %, le taux actuariel périodique en **pourcentage** = 100 x TAP.

k) TAA %, le taux actuariel annuel en **pourcentage,** = 100 x $[(1 + TAP)^k - 1]$.

La phase crédit (fig. 2)

l) CC, le coefficient de capital,

$$= \frac{2{,}5}{\frac{n' \cdot i_4}{1 - (1 + i_4)^{n'}} - 1}$$

où

n', le nombre d'échéances constantes trimestrielles, = 4 . p

p, la durée en années du crédit

i_4, le taux d'intérêt trimestriel équivalent au taux annuel (i) de rémunération de l'épargne (4 %) $= (1{,}04)^{1/4} - 1$

m) M, montant du prêt (maximum) = TIA x CC, à concurrence de 150 000 F.

n) ECT, échéance constante trimestrielle, = TC + PAT.

où :

PAT représente la prime d'assurance trimestrielle égale à 0,08 % du capital emprunté.

TC, la trimestrialité constante,

$$= M \cdot \frac{i'_4}{1 - (1 + i'_4) - n'}$$

où :

i'_4, le taux d'intérêt trimestriel équivalent au taux annuel (i' = i + 1,5 %) du prêt (frais de gestion compris : i' = 5,5 %) $= (1{,}055)^{1/4} - 1$, d'où :

ECT = TC + (0,008 x M)

** Pour le calcul de la trimestrialité constante le lecteur reconnaîtra là la formule qui avait été donnée dans Micro-Systèmes n° 3 de janvier-février 1979 au cours d'un article de M. André Doris : « Programme financier ».*

** Jean-Marie Petitgand, « Le fonctionnement de l'Epargne-Logement Contractuelle : Le Plan d'Epargne-Logement (PEL) », à paraître dans la revue « Banque ». Cet article très complet présente une analyse détaillée du fonctionnement du PEL ainsi que l'évolution des dispositions régissant cette formule contractuelle d'épargne.*

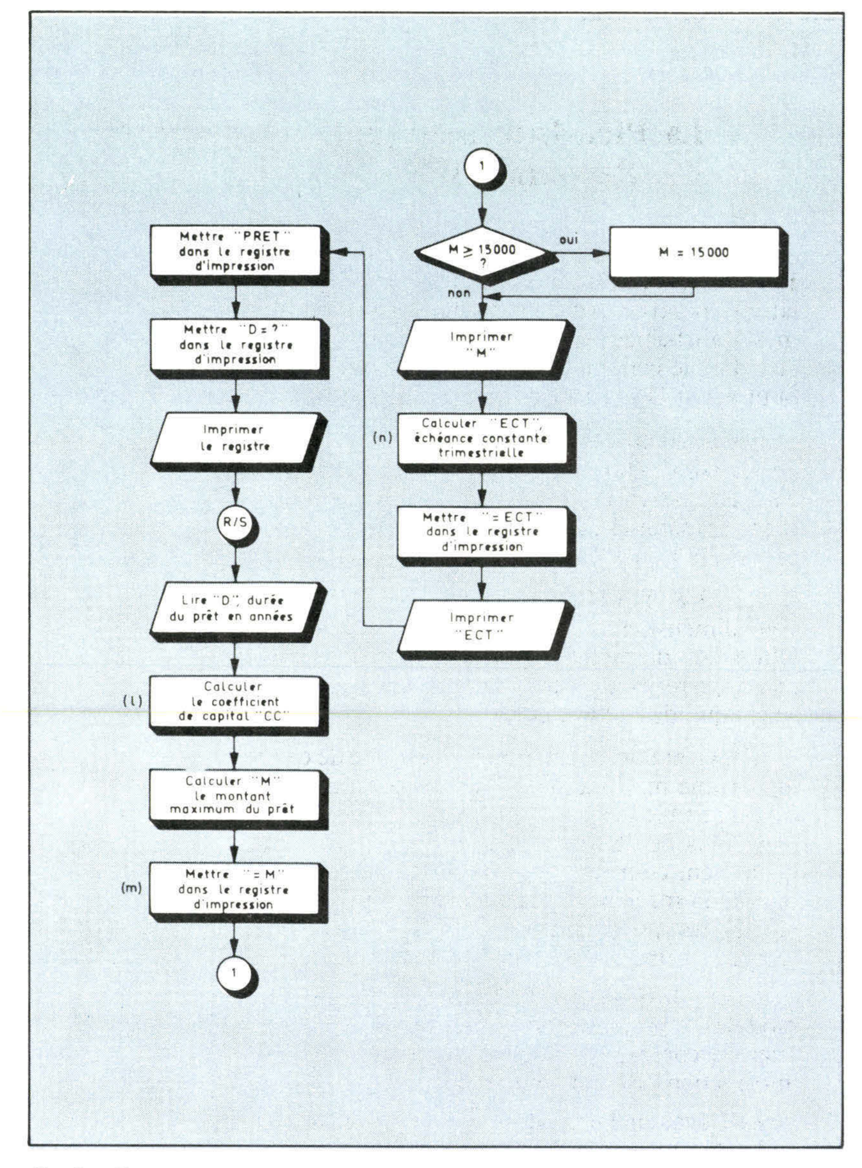


Fig. 2. – Organigramme de la phase « crédit » du PEL.

Résultats obtenus sur la TI 59 couplée à l'imprimante PC 100A

Les résultats

Afin d'offrir au lecteur une présentation aussi claire que possible des résultats, nous avons spécialement conçu pour eux un programme qui contient tous les résultats à éditer ainsi que les têtes de chapitre telles que **« Phase Epargne »** et **« Phase Emprunt ».**

Il est évident que ce programme d'édition qui, à lui tout seul, occupe plus de 600 pas de programme, ne peut en aucune façon être intégré dans le programme d'« exploitation » du PEL que nous venons de présenter et qui, dans ce cas, se contente d'une présentation plus dépouillée. ■

Jean-Marie PETITGAND*
Gary BAUMGARTNER

La Pico-Informatique Personnalisée

En 1977 Texas Instruments ouvrait l'ère de la **Pico-Informatique** en commercialisant les calculatrices programmables à modules pré-programmés enfichables. Cette pico-informatique peut être définie comme l'utilisation personnelle d'un outil ayant la puissance d'un ordinateur.

Les calculatrices programmables TI 58/TI 59, connectables à une imprimante et éventuellement équipées de cartes magnétiques (TI 59) constituent le matériel de base de ce domaine d'application de la programmation.

En 1978, Texas Instrument apporte une nouvelle dimension à ces machines en associant à la fabrication de modules pré-programmés personnalisés, la réalisation de claviers adaptés au besoin spécifique de l'utilisateur.

Il devient intéressant pour une société de développer une machine personnalisée dès que l'une ou l'ensemble des conditions suivantes sont réunies : plus de 250 personnes ont à résoudre fréquemment ce même type de problème, l'utilisation de la machine doit être d'une extrême simplicité, les programmes ou données à traiter requièrent une capacité de 1 K à 5 K octets.

Texas Instrument fabrique calculatrices et modules à partir des spécifications du client et respecte contractuellement le caractère privé des informations qui lui sont transmises.

Le développement d'un module personnalisé se fait en trois étapes :

1 - Le client met au point son logiciel sur cartes magnétiques. Après signature d'un contrat de développement, le client effectue la mise au point finale de son logiciel sur un simulateur.

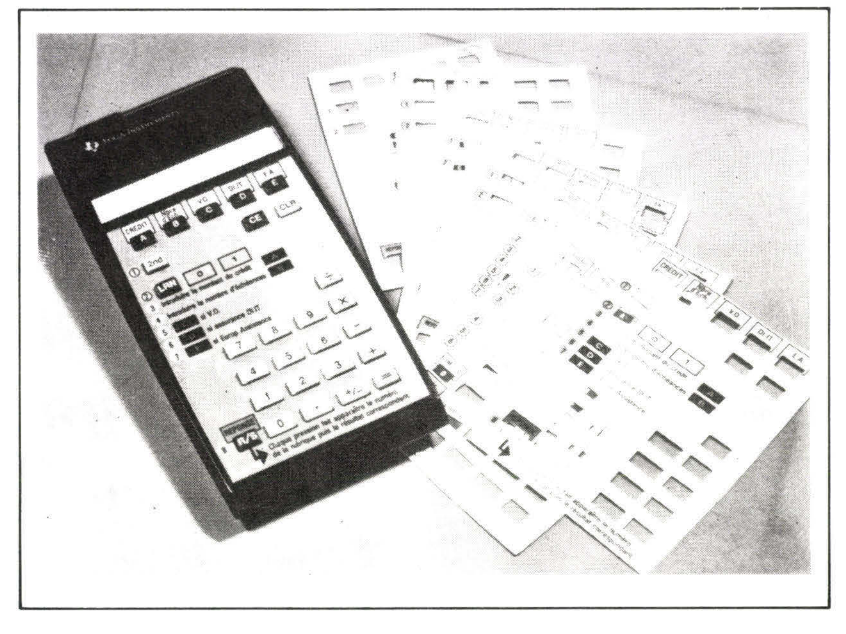
2 - Des prototypes du module sont prêts 6 semaines après la mise au point finale du logiciel.

3 - Les modules sont livrés dans un délai de 2 à 4 mois après approbation des prototypes.

Ainsi Texas Instruments est prêt pour cette révolution « pico-informatique » et offre une solution originale, simple et peu coûteuse à un grand nombre de problèmes particuliers, présentant une généralisation intéressante du concept d'informatique distribuée.

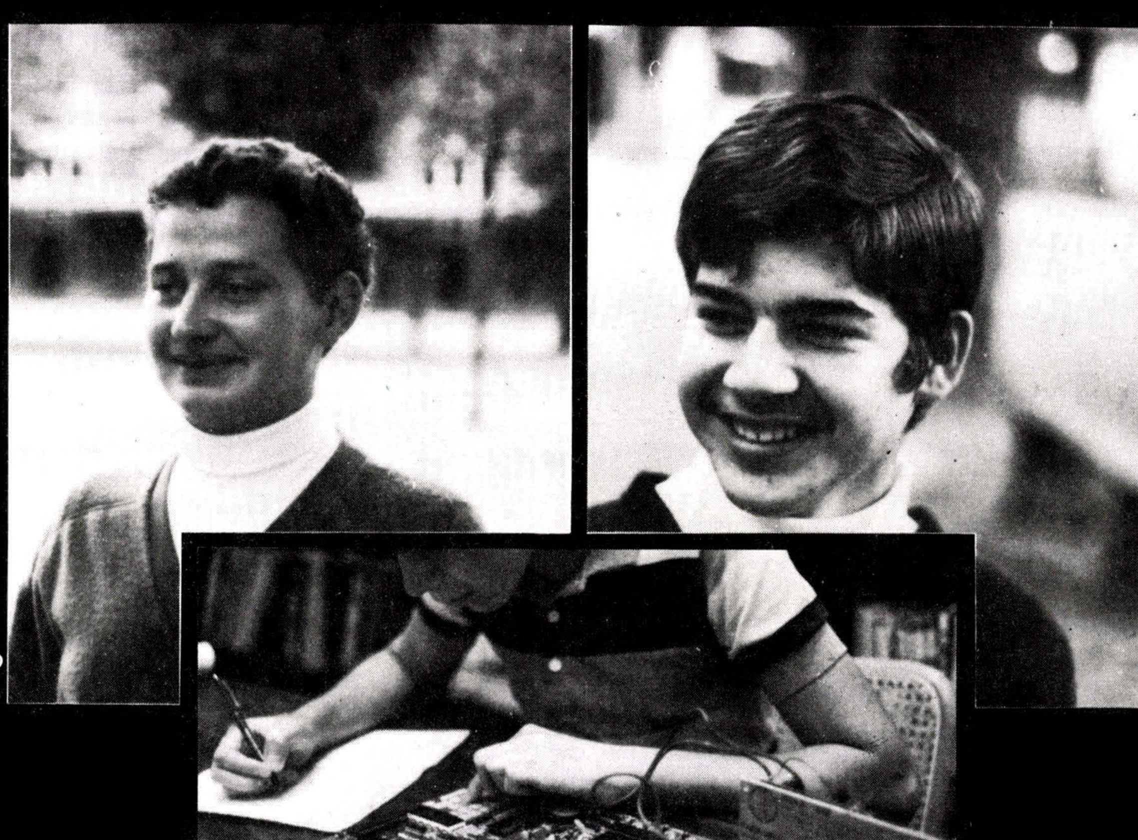
Le mode d'emploi

Séquence	Procédure	Introduire	Appuyer sur	Affichage
1	Changer la partition initiale de la mémoire	3	2nd Op 17	719.29
2	Lire la première carte (piste 1)	1		1.
	(piste 2)	2		2.
3	Lire la deuxième carte (piste 3)	3		3.
	(piste 4)	4		4.
4	Date-valeur (1 à 12,5) de l'ouverture du PEL	7.5	A	7.5
5	Durée du PEL en années	4	B	4.
6	Taux d'intérêt pour 1 franc	0.04	C	0.04
7	VI	51408	D	51408.
8	Coefficient de quinzaines (2=mois, 6=trimestre, 12=semestre)	6	E	6.
9	Exécution		2nd E'	8755.059 IVI
10	VT et exécution	900	2nd A'	900
11	Si le dernier chiffre imprimé (montant des versements) > 100 000. (IMPOSSIBLE) revenir à la séquence 7 ou 8 ou 10			65808
11 bis	Sinon : continuer l'exécution		R/S	1272.347 IVT 10027.406 TIA 10000. PE 85835.406 SDE 1.85142 %TAP 7.61389 %TAA
12	Lire la troisième carte (piste 1)	1		1.
	(piste 2)	2		2.
13	Retour au pas 000 et exécution		A	D = ? PRET
14	Durée de remboursement envisagée (première hypothèse) et exécution	8	R/S	8. 146767.65=M 5793.97=ECT
15	Retour au pas 000 et exécution			D = ? PRET
16	Durée de remboursement envisagée (deuxième hypothèse) et exécution	10	R/S	10. 116686.86=M 3886.14=ECT
17	Retour au pas 000 et exécution			D = ? PRET
18	RDurée de remboursement envisagée (troisième hypothèse) et exécution	12	R/S	12. 96461.05=M 2819.318 =ECT D = ? PRET



Exemple de machine personnalisée adaptée aux différents problèmes de crédit : crédit à la consommation, crédit immobilier.

L'informatique, un jeu d'enfant !



Jean-Marc FRIAUD (15 ans)

Sylvain BESSON (16 ans)

Eric (15 ans)

Système conversationnel pour l'étude du langage LSE

Le 17 novembre se sont tenues, au Palais de la Découverte, les assises du Prix scientifique Philips pour les jeunes.
Le troisième prix a été remporté dans la discipline Informatique par Jean-Marc Friand et Sylvain Besson, âgés respectivement de 15 et 16 ans et élèves au Lycée Banville de Moulins.
Les deux lauréats ont conçu un programme pour faciliter l'étude du langage symbolique d'enseignement (L.S.E.).
Ils disposaient d'un ordinateur Mitra 15, le programme L.S.E. étant enregistré sur disque magnétique, le but de leur étude étant de connaître la composition de ce programme.

Un micro-informaticien de quinze ans

Eric a 15 ans et il fréquente le lycée de Berkeley en Californie.
Voici près d'un an, il s'est intéressé aux microprocesseurs et commença à s'y initier avec des camarades au club de son lycée.
Ayant acquis très vite, au sein de celui-ci, les principes de base, il consacra ses loisirs à la réalisation de sa propre carte micro-ordinateur.
Il utilise désormais son système comme carte de base et développe ses cartes mémoires et interfaces.
Alors que ses amis achètent plus volontiers une moto, Eric préfère consacrer les 4 000 F qu'il a péniblement économisés à l'acquisition d'un micro-ordinateur.

Sont-ils en avance d'une génération ? Non.
Si vous redoutez de prendre du retard sur la leur,
n'hésitez pas à participer avec Micro-Systèmes au

Concours "Micro"

Mission à l'Informatique 24, rue de l'Université, 75007 PARIS

Lors du lancement en septembre dernier du concours « Micro », M. Jean-Claude Pelissolo, directeur des Industries et de l'Electronique et de l'Informatique, s'était engagé à offrir le champagne aux journalistes présents si cette opération arrivait à réunir 1 000 candidatures.

Quatre mois après, 1 700 demandes de dossier sont parvenues à la Mission à l'Informatique et 400 inscriptions définitives ont pu être enregistrées.

Si ce nombre d'inscriptions semble peu propice à faire sauter les bouchons, il faut bien se garder de tirer des conclusions pessimistes car malgré tout la micro-informatique est un phénomène nouveau et si beaucoup de personnes savent à présent que les micro-ordinateurs existent, elles sont encore très peu à apprécier ce qu'il est possible d'en faire. D'autre part, il est encore temps de s'inscrire et il y a fort à parier que les lecteurs de « Micro-Systèmes » sauront manifester leur intérêt pour cette expérience originale. On peut supposer que pour beaucoup le fait de ne pas posséder de micro-ordinateur soit un frein à toute participation à ce concours. En vérité il n'en est rien car c'est justement pour eux qu'a été créée la catégorie « Projet » qui leur permettra, pourquoi pas, **de gagner leur premier ordinateur.**

Pourquoi ne pas vous associer avec eux ?

M. Pierre JEANNIN
Les Prés Neufs Dommartin
69380 LOZANNE

Etudiant en biophysique et physiologie à Lyon-I, il cherche à s'associer avec des concurrents s'intéressant soit à la gestion du cabinet d'un praticien, soit à la surveillance des habitations, soit à l'informatique dans l'enseignement.

M. Gilbert FITTE
12, rue Paul Bely
31300 TOULOUSE

Si comme lui les jeux vidéo et la tenue des fichiers vous passionnent participez avec lui au concours. N'oubliez pas, que du 5 au 9 mars se tiendront au Parc des Expositions de Toulouse les « Journées d'Etudes Scientifiques et Techniques » avec 2 journées réservées à la micro-informatique. Micro-Systèmes y sera présent.

M. François BRAULT
7, rue St-Antoine
60200 COMPIEGNE

Etudiant en électronique, il souhaite porter ses efforts sur une utilisation rationnelle d'un micro-ordinateur (Micro-Systèmes 1) à l'intérieur d'un pavillon. Amis lecteurs de Compiègne, si vous pensez pouvoir l'aider n'oubliez pas qu'il y a un prix spécial « économie d'énergie ».

Liste complémentaire des points d'essai

A.D.A.O.
M. DELANNOY
Tél. : 66.64.13 (poste 650)
97, Bd Mausard
21100 DIJON

Association Jeunes-Sciences :
M. LEBRUN
Tél. : 65.97.40
62, rue du 110e Régiment d'Infanterie - B.P. 1-501
59383 DUNKERQUE CEDEX

Atelier de Micro-informatique :
M. BOUTTAZ
Tél. : 54.81.45
Campus universitaire
B.P. 53 - 38041 GRENOBLE CEDEX

Club Micro-Information 70 :
M. ROCH
Tél. : 65.29.59 (poste 109)
Informatique Service
Maison des Agriculteurs
17, quai Yves-Barbier
70004 VESOUL CEDEX

C.U.S.T. :
MM. J. FONTAINE, SCHNEIDER
Tél. : 92.22.26
B.P. 48
63170 AUBIERE

Ecole Supérieur d'Ingénieurs de Marseille
M. PUGET
Tél. : 49.19.10
110, Bd de la Libération
13004 MARSEILLE

Etablissements Feutrier :
M. FOURNEYRON
Tél. : 74.67.33
Rue des Trois-Glorieuses
42270 SAINT-PRIEST-EN-JAREZ

I.U.T. de Longwy
Département Génie Electrique
MM. VERNEL, MUSSET
Tél. : 23.38.82
Route de Romain
54400 LONGWY

Leanord
Mlle Odile FEUTRIE
Tél. : 50.23.00
236, rue Sadi-Carnot
59320 HAUBOURDIN

National Semi-Conductor :
M. MASSON
Tél. : 660.81.40
28, rue de la Redoute
92260 FONTENAY-AUX-ROSES

Numeral :
M. L'HOIST
Tél. : 27.22.52
Angle place d'Albou rue Mercière
69002 LYON

SAARI :
M. GUERIN
Tél. : 334.10.15
2, place Malvesin
92400 COURBEVOIE

Si vous désirez recevoir le dossier d'information sur le concours, renvoyez le bulletin ci-dessous à :

Concours « micro »
Mission à l'Informatique
24, rue de l'Université, 75007 PARIS

Nom ....
Adresse .... Ville ....
Age (1) .... Profession (1) ....
(1) Facultatif.

Avec les félicitations et les encouragements de « MICRO-SYSTÈMES »

Bataille navale



Documentation : ECP Armées.

La micro-informatique s'introduit dans les lycées ? Parfait ! Mais ne perdons pas de temps alors. Puisque ce jeu pouvait se dérouler tranquillement pendant les cours d'histoire ou de sciences nat. jusqu'à présent, il faut qu'il en soit de même pour les nouvelles matières.

Mais maintenant, il sera plus rare de voir le professeur rougir de colère, car le sujet est vaste, et les améliorations de tactique dénoteront une bonne connaissance du Basic et de l'informatique en général.

Les règles pour cette partie de bataille navale sont classiques : chaque joueur possède un terrain de 10 cases sur 10, numérotées de A à J dans le sens horizontal, et de 1 à 10 dans le sens vertical. Il faut placer ses bateaux en début de partie, en respectant les contraintes suivantes : les bateaux sont droits, et ne peuvent se toucher ni par un angle, ni par un côté. Ils peuvent se trouver le long d'un bord. Chaque joueur doit placer sur son terrain :

- **1 cuirassé de 4 cases**
- **2 croiseurs de 3 cases**
- **3 escorteurs de 2 cases**
- **4 sous-marins de 1 case.**

Les bateaux ne se déplacent pas pendant la partie. Les joueurs tirent à tour de rôle sur une case quelconque, et l'adversaire doit alors répondre :

- **« Raté »** si le coup est tombé dans l'eau.
- **« Touché »** si une partie d'un bateau est atteinte.
- **« Coulé »** si la dernière case intacte de ce bateau est détruite.

Le gagnant est celui qui a coulé le premier les 10 bateaux de son adversaire. Avec ces quelques explications vous serez prêt à affronter votre ordinateur, dès que vous aurez rentré le listing du programme ci-dessous. Cela nécessite environ 8 K de mémoire, toutes variables incluses.

Maintenant, pour ceux qui veulent modifier la tactique de l'appareil, voici quelques renseignements utiles : il y a 3 parties distinctes dans le déroulement complet du jeu :

1) La mise en place des bateaux. L'appareil place les siens, en respectant les règles, dans le tableau T2. Il tirera par la suite dans le tableau T1 qui représente le terrain du joueur.

2) Le choix de la case sur laquelle il faut tirer, avec affichage de ce choix, et analyse de la réponse du joueur.

3) L'attente du tir du joueur, et l'affichage de la réponse correcte.

On commence donc par mettre à zéro les deux tableaux, puis on élimine les bords du terrain, ce qui nous replace dans les conditions normales d'un terrain de 10 x 10. Le choix de l'emplacement des bateaux se fait d'une manière alétoire et dès ce premier point, il est possible d'améliorer les performances du programme si l'on dispose de suffisamment de mémoire pour placer ses bateaux d'une manière plus efficace.

Le codage utilisé comporte les conventions suivantes :

Une case de T1 (terrain du joueur sur lequel le programme tire) est nulle, si cette case est totalement inconnue. Lorsque cette case a été tirée, son contenu passe à - 1. De même que les cases voisines d'un bateau coulé et les cases extérieures au terrain réel.

Une case de T2 est nulle lorsqu'elle ne comporte rien.

Elle est positive lorsqu'un bateau est présent et dans ce cas elle contient le numéro du bateau (de 1 à 10).

Elle est négative lorsque le bateau ci-dessus a été touché ou coulé.

Le test de fin de partie s'effectue dans le cas d'une réponse « COULE ». On compte alors le nombre de bateaux restant, et la partie continue si le total n'est pas nul.

Les commentaires ont été réduits au minimum pour ne pas trop encombrer la mémoire. De plus il est possible d'afficher directement les terrains sur l'écran pour éviter l'usage du crayon et du papier habituels. Mais le contrôle du curseur est propre à chaque appareil, et ne peut être réalisé d'une façon standard.

La force du programme dépend de la façon dont il place ses bateaux, et de l'algorithme qu'il utilise pour sélectionner une case intéressante.

Beaucoup d'améliorations sont possibles sur cet exemple, bien qu'il soit déjà suffisamment difficile à battre. ■

H. EYMARD-DUVERNAY

LISTING DU PROGRAMME

```
100  REM BATAILLE NAVALE MICRO SYSTEMES
110  PRINT : PRINT
120  PRINT TAB (20) ; « *** BATAILLE NAVALE *** »
130  PRINT : PRINT
140  DIM T1 (12, 12), T2 (12, 12)
200  REM DÉBUT DE PARTIE
210  PRINT : PRINT
220  PRINT « PLACEZ VOS BATEAUX »
230  FOR I = 1 TO 12 : FOR J = 1 TO 12
240  T1 (I, J) = 0 : T2 (I, J) = 0
250  NEXT J : NEXT I
260  C2 (1) = 4 : C2 (2) = 3 : C2 (3) = 3 : C2 (4) = 2 : C2 (5) = 2
270  C2 (6) = 2 : C2 (7) = 1 : C2 (8) = 1 : C2 (9) = 1 : C2 (10) = 1
280  FOR I = 1 TO 10 : GOSUB 5010 : C1 (I) = 0 : NEXT I
290  D3 = - 1 : C9 = 0 : D7 = 0
300  GOSUB 5160
310  PRINT : PRINT
320  PRINT « VOULEZ-VOUS COMMENCER » ; : GOSUB 9280
330  IF R > 0 THEN 2000
340  REM C'EST LE PROGRAMME QUI JOUE
345  PRINT « A MOI MAINTENANT » ;
350  IF C9 > 0 THEN 1000
360  REM RECHERCHE D'UN NOUVEAU BATEAU
370  GOSUB 9010 : GOSUB 9060 : IF D3 < 0 THEN D3 = D9
380  IF INT ((I7 + J7)/4) + D3/4 <> (I7 + J7)/4 THEN GOSUB 9330 : GOTO 380
390  I9 = I7 : J9 = J7
400  IF T1 (I7, J7) = 0 THEN D7 = - 1 : GOTO 510
405  I7 = I7 + 4 : IF I7 < 12 THEN 420
410  I7 = I7 - 11 : J7 = J7 + 1
415  IF J7 > 11 THEN J7 = 2
420  IF J7 <> J9 THEN 400
430  IF I7 <> I9 THEN 400
440  REM CHERCHE LA CASE LA PLUS PROFITABLE
450  I7 = 0 : J7 = 0 : T3 = 0
460  FOR I9 = 2 TO 11 : FOR J9 = 2 TO 11
470  GOSUB 5250
480  NEXT J9 : NEXT I9 : D7 = - 1
490  IF T3 = 0 THEN 620 : REM LE JOUEUR S'EST TROMPÉ
500  REM ON TIRE EN I7, J7
510  GOSUB 5400
520  ON R GOTO 530, 540, 750
530  T1 (I7, J7) = -1 : GOTO 2000
540  C9 = C9 + 1
550  IF C9 < 4 THEN 730
560  PRINT « ATTENTION. VOUS AVEZ COMMIS UNE ERREUR »
570  PRINT « EST-CE VOTRE DERNIÈRE RÉPONSE QUI EST FAUSSE » ;
580  GOSUB 9280
590  IF R = 0 THEN 570
600  IF R = 1 THEN 510
610  REM LE JOUEUR S'EST TROMPÉ
620  PRINT : PRINT
630  PRINT « EN RAISON DE VOS FAUTES IMPARDONNABLES »
640  PRINT « JE ME VOIS CONTRAINT DE VOUS DISQUALIFIER »
750  PRINT : PRINT
660  PRINT « VOULEZ-VOUS REFAIRE UNE PARTIE » ;
670  GOSUB 9280 : IF R > 0 THEN 210
680  PRINT CHR$ (7) : PRINT CHR$ (7)
690  PRINT « MERCI POUR CE DIVERTISSEMENT »
700  PRINT « A BIENTÔT J'ESPÈRE »
710  PRINT CHR$ (7) : PRINT CHR$ (7)
720  GOTO 9999
730  T1 (I7, J7) = 1 : GOTO 2000
740  REM UN BATEAU EST COULÉ
750  N = 4 - C9 : C9 = C9 + 1
760  IF N = 4 THEN I = 10 : GOTO 800
770  IF N = 3 THEN I = 6 : GOTO 800
780  IF N = 2 THEN I = 3 : GOTO 800
790  I = 1
800  IF C1 (I) = 0 THEN C1 (I) = - 1 : GOTO 850
810  I = I - 1 : N = N - 1
820  IF N > 0 THEN 800
830  GOTO 560
840  REM ANNULE LES CASES VOISINES
850  GOSUB 9370
870  FOR I = 1 TO C9 : GOSUB 9390 : NEXT I
880  C9 = 0 : D7 = - 1
890  REM TEST DE FIN DE PARTIE
900  T1 = 0 : FOR I = 1 TO 10
910  T1 = T1 + C1 (I) : NEXT I
920  IF T1 > - 10 THEN 2000
930  PRINT : PRINT
940  PRINT « EH BIEN ! JE VOUS AI EU ! »
950  PRINT « FAITES UN EFFORT LA PROCHAINE FOIS ! »
960  GOTO 650
990  REM UN BATEAU EST DÉJÀ TOUCHÉ
1000 IF C9 = 1 THEN 1080
1010 IF T1 (I7, J7) < 0 THEN 1040
1020 GOSUB 9090
1030 IF T1 (I7, J7) = 0 THEN 510
1040 GOSUB 9370
1050 GOSUB 9090 : IF T1 (I7, J7) > 0 THEN 1050
1060 IF T1 (I7, J7) < 0 THEN 620
1070 GOTO 510
1080 IF D7 < 0 THEN 1130
1090 GOSUB 9370 : GOSUB 9090 : GOSUB 9370
1100 GOSUB 9190 : IF D7 = D9 THEN 620
1110 GOSUB 9090 : IF T1 (I7, J7) = 0 THEN 510
1120 GOTO 1090
1130 GOSUB 5510
1150 IF I = 0 THEN 620
1160 D7 = D9 : GOSUB 9090 : GOTO 510
1990 REM LE JOUEUR TIRE
2000 PRINT
2010 INPUT « A VOUS », R$
2020 IF LEN (R$) > 1 THEN 2040
2030 PRINT « TIREZ CORRECTEMENT !! » : GOTO 2010
2040 I8 = ASC (R$) - 63
2050 IF I8 < 2 THEN 2030
2060 IF I8 > 11 THEN 2030
2070 R$ = MID$ (R$, 2)
2080 IF R$ = «» THEN 2030
2090 J8 = ASC (R$) - 47
2100 IF J8 < 2 THEN 2070
2110 IF J8 > 11 THEN 2070
2120 IF J8 <> 2 THEN 2150
2130 IF LEN (R$) < 2 THEN 2150
2140 IF ASC (MID$ (R$, 2)) = 48 THEN J8 = 11
2150 IF T2 (I8, J8) < = 0 THEN PRINT « RATE !! » : GOTO 340
2160 I = T2 (I8, J8) : T2 (I8, J8) = - 1
2170 C2 (I) = C2 (I) - 1
2180 IF C2 (I) > 0 THEN PRINT « TOUCHÉ !! » : GOTO 340
2190 PRINT « COULE !! »
2200 T1 = 0 : FOR I = 1 TO 10
2210 T1 = T1 + C2 (I) : NEXT I
2220 IF T1 > 0 THEN 340
2230 PRINT : PRINT
2240 PRINT « CE COUP-CI, C'EST MOI QUI AI PERDU ! »
2250 PRINT « VOUS ÊTES ASSEZ FORT QUAND MÊME »
2260 GOTO 650
5000 REM PLACE UN BATEAU DE LONGUEUR C2 (I)
```

```
5010 N = C2 (I) : GOSUB 9010
5020 GOSUB 9060
5030 IF T2 (I9, J9) < > 0 THEN 5010
5040 N = N - 1 : IF N = 0 THEN 5090
5050 GOSUB 9090 : IF F2 = 1 THEN 5070
5060 IF T2 (I7, J7) = 0 THEN 5040
5070 GOSUB 9190 : IF D7 = D9 THEN 5010
5080 N = C2 (I) : I7 = I9 : J7 = J9 : GOTO 5040
5090 N = C2 (I) : I7 = I9 : J7 = J9 : D9 = D7
5100 FOR K = 1 TO N : GOSUB 9230 NEXT K
5110 I7 = I9 : J7 = J9
5120 FOR K = 1 TO N : T2 (I7, J7) = 1
5130 GOSUB 9090 : NEXT K
5140 RETURN
5150 REM ANNULATION DES BORDS
5160 I7 = 1 : GOSUB 5220
5170 I7 = 12 : GOSUB 5220
5180 J7 = 1 : GOSUB 5200
5190 J7 = 12
5200 FOR I7 = 1 TO 12 : T1 (I7, J7) = - 1
5210 NEXT I7 : RETURN
5220 FOR J7 = 1 TO 12 : T1 (I7, J7) = - 1
5230 NEXT J7 : RETURN
5240 REM TROUVE UNE CASE MEILLEURE
5250 IF T1 (I9, J9) < > 0 THEN RETURN
5260 T1 = 1
5270 IF T1 (I9-1, J9-1) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5280 IF T1 (I9, J9 - 1) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5290 IF T1 (I9 + 1, J9 - 1) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5300 IF T1 (I9 + 1, J9) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5310 IF T1 (I9 + 1, J9 + 1) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5320 IF T1 (I9, J9 + 1) = 0 THEN T1 = T1 +1
5330 IF T1 (I9 - 1, J9 + 1) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5340 IF T1 (I9 - 1, J9) = 0 THEN T1 = T1 + 1
5350 IF T1 < T3 THEN RETURN
5360 T3 = T1 : I7 = I9 : J7 = J9
5370 IF T3 = 9 THEN I9 = 11 : J9 = 11
5380 RETURN
5390 REM TIRE ET ATTEND LA RÉPONSE
5400 PRINT « JE TIRE EN » ; CHR$ (I7 + 63) ; J7 - 1 ;
5410 INPUT R$ : IF R$ = «» THEN 5480
5420 S$ = LEFT$ (R$, 1)
5430 IF S$ = « R » THEN R = 1 : RETURN
5440 IF S$ = « T » THEN R = 2 : RETURN
5450 IF S$ < > « C » THEN 5480
5460 R = 3 : IF R$ = « C » THEN RETURN
5470 IF LEFT$ (R$, 2) = « CO » THEN RETURN
5480 PRINT « QUE RÉPONDEZ-VOUS SI » ;
5490 GOTO 5400
5500 REM CHERCHE LE DÉBATTEMENT LE PLUS GRAND
5510 I7 = I9 : J7 = J9 : I = 0
5520 FOR D7 = 0 TO 3
5530 GOSUB 5570
5540 I7 = I9 J7 = J9 : NEXT D7
5550 RETURN
5560 REM COMPTE LE NOMBRE DE VOISINS
5570 J = 0
5580 GOSUB 9090
5590 IF T1 (I7 J7) = 0 THEN J = J + 1 : GOTO 5580
5600 IF J > I THEN D9 = D7 : I = J
5610 RETURN
9000 REM TIRE UNE CASE AU HASARD
9010 I9 = INT (RND * 10 + 2)
9020 J9 = INT (RND * 10 + 2)
9030 D9 = INT (RND * 4)
9040 RETURN
9050 REM SAUVEGARDE PARAMÈTRES
9060 I7 = I9 : J7 = J9 : D7 = D9
9070 RETURN
9080 REM TROUVE LE VOISIN DE I7, J7
9090 F2 = 0 : ON D7 + 1 GOTO 9100, 9120, 9140, 9160
9100 J7 = J7 - 1 : IF J7 < 2 THEN F2 = 1
9110 RETURN
9120 I7 = I7 + 1 : IF I7 > 11 THEN F2 = 1
9130 RETURN
9140 J7 = J7 + 1 : IF J7 > 11 THEN F2 = 1
9150 RETURN
9160 I7 = I7 - 1 : IF I7 < 2 THEN F2 = 1
9170 RETURN
9180 REM CHANGE LA DIRECTION DE D7
9190 D7 = D7 + 1
9200 IF D7 > 3 THEN D7 = D7 - 4
9210 RETURN
9220 REM ANNULE LES CASES CONTIGUES
9230 FOR I5 = I7 - 1 TO I7 + 1
9240 FOR J5 = J7 - 1 TO J7 + 1
9250 T2 (I5, J5) = - 1
9260 NEXT J5 : NEXT I5 : GOTO 9090
9270 REM ATTEND UNE REPONSE OUI OU NON
9280 PRINT TAB (40) ; «» ; : INPUT R$ : R = 0
9290 IF LEFT$ (R$, 1) = « 0 » THEN R = 1
9300 IF LEFT$ (R$, 1) = « N » THEN R = - 1
9310 RETURN
9320 REM AVANCE D'UNE CASE
9330 I7 = I7 + 1 : IF I7 < 12 THEN RETURN
9340 J7 = J7 + 1 : I7 = 2
9350 IF J7 > 11 THEN J7 = 2
9360 RETURN
9370 GOSUB 9190 : GOTO 9190
9390 FOR I5 = I7 - 1 TO I7 + 1
9400 FOR J5 = J7 - 1 TO J7 + 1
9410 T1 (I5, J5) = - 1
9420 NEXT J5 : NEXT I5
9430 GOTO 9090
9999 END
```

Colloque international sur l'informatique et la société

Le Président de la République a demandé à M. André Giraud, ministre de l'Industrie, de préparer un colloque international sur l'informatique et la société.

Ce colloque a pour objet d'ouvrir un large débat accessible au grand public et d'apporter sur ces thèmes une contribution novatrice de la France à la réflexion internationale.

Cette manifestation se déroulera en divers points du territoire par des actions menées à Paris, en province et par un recours important aux moyens de l'audio-visuel et de la télématique.

Elle aura lieu du 24 au 28 septembre 1979.

M. Philippe Dreyfus a été chargé à titre personnel par le ministre de l'Industrie de l'organisation du colloque.

Journées rencontre ENSEA 1979

Les 9, 10, 11 et 12 mai 1979 auront lieu à Cergy-Pontoise les « Journées rencontre de l'ENSEA » avec pour thème, cette année : « Les PME et l'électronique ».

Formant depuis plus de vingt ans, des ingénieurs électroniciens appelés à travailler dans toutes les branches de l'électronique, il est normal que l'ENSEA ait pris l'initiative d'une telle rencontre, qui sera plus particulièrement orientée vers les problèmes qu'une PME doit résoudre lorsqu'elle décide d'adopter des moyens modernes de gestion et de production.

Problèmes techniques car le matériel proposé ne s'adapte souvent pas aux besoins très spécifiques d'une PME. De plus l'investissement à consentir pour l'achat par exemple d'un système informatique permettant de gérer la comptabilité, ou un banc de test automatique grève de façon importante le budget d'une PME.

C'est donc autour de ces problèmes que se dérouleront les « Rencontres », sous forme de conférences et de débats, avec la participation du CEFI et de la DIELI, qui traiteront des problèmes de la formation et de l'insertion de l'ingénieur. Par ailleurs, un salon tourné plus particulièrement vers **l'informatique,** les mesures et les automatismes, tentera de faire le point sur les réalisations intéressants les PME.

Pour tout renseignement :
ENSEA (Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications)
Allée des Chênes Pourpres, 95000 Cergy
Tél. : 030.92.44.

« Applications et maintenance industrielle des systèmes à microprocesseurs »

L'Institut d'enseignement supérieur et d'enseignement spécialisé de Lyon organise à Annecy une session de formation sur ce thème.

Cette session s'adresse notamment à du personnel de maintenance et à des techniciens bureau d'études.

L'ensemble de la session se compose de trois niveaux :

Niveau I : 24, 25, 26 avril 1979 : approche sur le principe d'utilisation des microprocesseurs.

Niveau II : 29, 30, 31 mai 1979 : la programmation sur le plan théorique.

Niveau III : 26, 27, 28 juin 1979 : manipulation pratique sur un système industriel.

Pour tous renseignements ou inscriptions, s'adresser à :
I.D.E.S.
24, rue Joseph Serlin, 69001 Lyon
Tél. : (78) 28.87.11.

Formation à l'AFMI

Le département de formation de l'AFMI assure l'enseignement des techniques matérielles et logicielles de la micro-informatique à tous les niveaux. Elle fournit, avec les polycopiés de cours, un micro-ordinateur-BASIC étendu à 16 K de RAM, pouvant gérer plusieurs canaux d'entrées/sorties : T.V.-ordinaire, TTY, Consoles-Visu, Imprimantes, disquettes, etc., conservés par le séminariste à la suite de son cours.

Ces séminaires entrent dans le cadre de la loi française sur la formation continue.

Une rencontre professionnelle aura lieu le mardi 10 mai 1979 à 17 h 30 dans les locaux de la Société E.M.R., 185, avenue de Choisy, paris 13e sur le thème : « Applications Industrielles des Microprocesseurs-Automatismes ».

Les membres et les non-membres de l'AFMI seront les bienvenus.

Pour tout renseignement :
AFMI, 101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 924.52.36.

Actions de formation permanente

Le Centre scientifique d'Orsay (Université de Paris Sud XI) propose des actions de formation permanente dans le domaine des microprocesseurs durant 10 jours du 7 au 18 mai 1979. Le thème de ces journées est « l'étude sur systèmes réels du fonctionnement des microprocesseurs et leur implantation dans les systèmes ».

Pour tout renseignement :
Formation Permanente
Centre scientifique d'Orsay
Bât. 490, 91405 Orsay Cedex
Tél. : (1) 941.66.38.

Informatique et formation

FORM-INFORM, Association de formation à but non lucratif lance un programme de formation portant essentiellement sur l'informatique personnelle.

FORM-INFORM propose, dès à présent, plusieurs types de stages :
1) destinés à des personnes non familiarisées à l'informatique, qui désirent acquérir une formation de base ;
2) destinés à des personnes ayant quelques notions de base en informatique (de préférence ayant suivi le stage précédent) ;
● Des « Journées professionnelles » sont en préparation. Ces journées ont

pour but de définir plus précisément les problèmes rencontrés par les membres d'une même profession (ou catégorie professionnelle) et de détailler plus exactement les solutions envisageables.

Des stages de perfectionnement, plus techniques, permettront aux amateurs et aux professionnels de parfaire leurs connaissances au niveau global ou sur un matériel ou système particulier.

Pour tout renseignement :
FORM-INFORM
60 bis, avenue Félix-Faure, 75015 Paris
Tél. : 986.03.88 – 990.71.48.

« Les applications industrielles des microprocesseurs »

Le but de ce stage de perfectionnement est de familiariser les ingénieurs confrontés aux problèmes de la conception des automatismes numériques aux techniques de mise en œuvre des microprocesseurs. Ce stage est donc orienté sur les techniques de remplacement des automatismes câblés par des automatismes programmés.

Ce stage sera organisé du 5 au 11 mai 1970 (pendant le salon de la Mesure et de la Régulation) à :
Institut des Sciences de l'Ingénieur
Parc Robert Bentz
54500 Vandœuvre.

Les informations et inscriptions peuvent être prises à l'adresse ci-dessus ou au **(83) 55.54.44.**

Séminaire d'initiation à la programmation du Z80

JCS Composants organise, les samedis 9 et 16 juin 1979, un séminaire d'initiation à la programmation des microprocesseurs.

Il sera plus particulièrement consacré à la programmation du Z80, le microprocesseur 8 bits le plus puissant et que de nombreux micro-ordinateurs utilisent actuellement.

Ce séminaire s'adresse plus particulièrement aux personnes, débutantes ou non, qui veulent pouvoir programmer en langage machine afin de véritablement maîtriser un système et en utiliser toutes les possibilités. A ce titre, il est donc recommandé même pour les utilisateurs de langages évolués comme le BASIC.

Le prix de ce séminaire est fixé à 320 F pour les deux journées et à 280 F pour les membres des clubs Nascom, Microtel, Afinco, Œdip.

JCS COMPOSANTS
35, rue de la Croix-Nivert
75015 Paris.

Cours de formation chez ICS

ICS organise, du 25 au 29 juin, trois séries de cours référencés :

- **111 « Organisation de projets à microprocesseur »** (1 jour) :
S'adresse aux responsables et ingénieurs impliqués dans l'emploi des microprocesseurs. Il est vivement conseillé aux équipes d'ingénieurs chargés de la production, de l'assurance-qualité, de la maintenance, de la conception et du développement des systèmes.

- **102 « Microprocesseurs et Micro-ordinateurs »** (1 jour) :
Ce cours dispense aux responsables techniques, aux ingénieurs systèmes et au personnel de recherche les connaissances de base et les méthodes de conception nécessaires pour diriger le développement, l'achat et la réalisation de produits et de systèmes à microprocesseur.

- **130 « Cours pratique sur micro-ordinateur »** (3 jours) :
Chaque participant reçoit un micro-ordinateur 8080 ainsi qu'un système complet d'interfaces pour son usage personnel pendant le cours.

Ce cours combine des exposés de spécialistes et la mise en œuvre des concepts formulés immédiatement et inviduellement, sur les lieux mêmes du cours.

A chaque étape du cours la compréhension la plus complète des techniques sera assurée par leur mise en œuvre immédiate sur un micro-ordinateur.

ICS
90, avenue Albert-1er, 92500 Rueil-Malmaison
Tél. : (01) 749.40.37.

Programmes de formation permanente à l'I.U.T. de Cachan

L'I.U.T. de Cachan organise six stages de formation permanente pour les Techniciens et Ingénieurs pendant le printemps 1979 :

- **Logique-Technique digitales**
(2 semaines) : 1re du 7 au 11 mai ; 2e du 11 au 15 juin.
- **Microprocesseur**
(2 semaines) : 1re du 14 au 18 mai ; 2e du 18 au 22 juin.
- **Electronique - Semi-conducteurs**
(2 semaines) : 1re du 28 mai au 1er juin ; 2e du 18 au 22 juin.
- **Electronique – Circuits intégrés analogiques**
(1 semaine) : du 14 au 18 mai.
- **Electronique industrielle**
(2 semaines) : 1re du 14 au 18 mai ; 2e du 11 au 15 juin.
- **Servomécanismes**
(2 semaines) : 1re du 7 au 11 mai ; 2e du 11 au 15 juin.

Le prix de ces stages est de 1 800 francs par semaine, repas compris.

Pour tout renseignement :
Michèle ROUSSEL,
Tél. : 664.10.32 poste 25.

Un nouveau club : « Lyon Micro »

Le club de Micro Informatique de Lyon « Lyon Micro » s'est créé le 18 décembre 1978.

Lieu de rencontres, ouvert à TOUS, centre de documentation et d'initiation à la Micro-Informatique, organisant des :
— cours de Basic,
— d'initiation à la structure d'un micro,
— et d'analyse,
il tient des réunions périodiques chaque jeudi à 17 h 30. 55 montée de Choulans, 69005 Lyon.

Pour tout renseignement, s'adresser à :
Chantal Jallas,
Tél. : 28.51.65
ou à Christian Bugnon
Tél. : 28.81.63.

Interface : un nouveau magasin de micro-informatique au cœur de Paris

JCS Composants accroît ainsi l'éventail des produits offerts au public en ajoutant la gamme des micro-ordinateurs à usage professionnel à sa gamme de systèmes destinés à une clientèle de hobbyistes éclairés.

Ainsi, le MK 14 et le NASCOM 1 seront complétés du P.E.T. et du CAB 65.

Un effort particulier sera fait afin d'offrir aux clients un choix important d'ouvrages spécialisés dans le rayon librairie.

Interface
25, rue des Mathurins
75008 Paris.

Le dernier catalogue Heathkit 1979 vient de paraître

Un catalogue tout en couleurs décrivant les nouveaux kits électroniques de Heathkit.

Les nouveaux produits du catalogue Heathkit comprennent outre des oscilloscopes double trace 5 et 35 MHz, un transceiver 2-mètres, 8 canaux, une lampe fluorescente portative et rechargeable :
— mémoire et interface pour le trainer ET 3400,
— une double disquette pour l'ordinateur H11,
— une imprimante rapide.

Catalogue complet sur simple demande à :

Heathkit
47, rue de la Colonie, 75013 Paris
Tél. : 588.25.81.

Guide de l'Electronique

Après huit ans d'interruption, le Guide de l'Electronique reparaît. Cet ouvrage constitue l'outil de travail de base de l'acheteur de composants et d'instruments électroniques.

La première partie, avant tout pratique, comporte la liste des associations de personnes ou de sociétés utilisatrices, des syndicats professionnels, des écoles d'ingénieurs, les principaux centres et laboratoires de recherche, le calendrier des manifestations, les éditeurs de revues et livres.

La seconde partie, véritable annuaire professionnel, est constituée d'un répertoire méthodique des produits, d'une liste alphabétique des firmes françaises, ainsi que des firmes étrangères avec mention de leur représentant.

Guide de l'Electronique
Edition 1979
Un volume de 110 pages
Format 21,5 x 28,5
Prix franco : 120 F (TTC)
Edité par Inter Electronique.

Convertisseur A/D MK5160 8 bits, 16 canaux en C.MOS

Le monochip C.MOS contient un multiplexeur 16 canaux, plus un convertisseur A/D 8 bits.

Le nouveau sous-ensemble A/D MK 5160 de Mostek dans un boîtier de 40 broches est basé sur une technologie C.MOS à faible puissance.

Ne demandant que 6,8 mW à 5 V, le convertisseur A/D 8 bits couplé avec un multiplexeur 16 canaux convertit les signaux d'entrée en données compatibles avec le bus microprocesseur en 112 microsecondes.

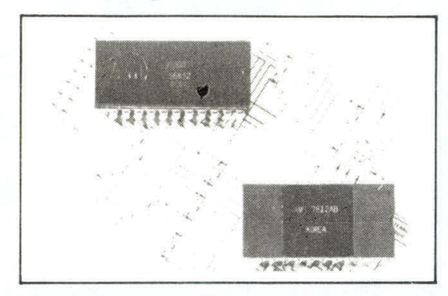
Le MK 5160 est compatible avec la plupart des microprocesseurs, y compris les séries 3870, le F8 et le Z80. Aucune intervention supplémentaire du CPU n'est exigée pour commander la conversion puisque le MK 5160 peut engendrer une interruption quand les données sont prêtes.

Circuit pour la transmission série synchrone

AMI vient de commercialiser le S6852 pour la transmission série synchrone. Ce circuit pourra être utilisé dans des applications telles que : la commande de floppy disques et de tous systèmes de communications synchrones.

Le S6852 contient une partie réception, une partie émission pouvant travailler avec des caractères de 7 à 9 bits.

Le S6852 pourra travailler avec le bus de data bidirectionnel S6800 ou 6500 et ce jusqu'à des vitesses de 600 K bits par seconde.



Le S6852 permet la sérialisation pour la transmission d'informations et la désérialisation pour la réception. La synchronisation est automatique ainsi que l'émission des caractères en cas de non envoi d'informations.

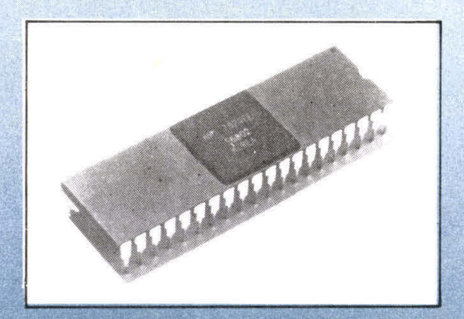
Nouvelles unités centrales S6802 et S6808

AMI annonce deux nouvelles unités centrales, le S6802 et le S6808

Ces deux unités, en technologie MOS Canal N, sont disponibles en boîtier céramique ou plastique de 40 broches

Elles sont compatibles code objet avec le S6800 et peuvent donc adresser jusqu'à 64 K octets de mémoire.

L'avantage de ces unités centrales est de supprimer l'horloge 6875 puisque cette dernière est directement intégrée sur le chip.



Le S6802 incorpore également une RAM de 128 x 8 avec 32 octets pouvant être sauvegardés durant une opération de coupure d'alimentation.

Le S6802 et le S6808 travaillent à 1 MHz et ce à partir d'un quartz de 4 MHz non onéreux.

TANDY

COMPUTER CENTRE 23 RUE DU CHÂTEAU
92200 NEUILLY - TÉL. 745.80.00

TRS-80

3.995 F!!! Un prix exceptionnel pour le système TRS-80 de base qui vous offre un clavier de type "professionnel" à 53 touches, un écran vidéo de 30 cm, un cassettophone, un bloc d'alimentation, un manuel géant en français et une cassette de jeux (vingt-et-un et jacquet).

TANDY COMPUTER CENTER



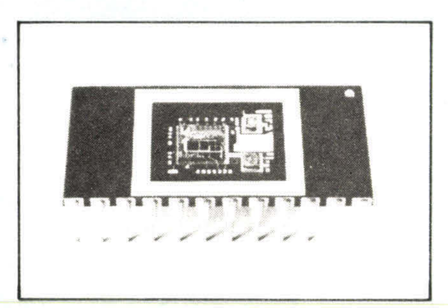
3.995 FF TTC Level I + Mémoire RAM 4K	**6.689** FF TTC Level II + Mémoire RAM 16K	**2.090** FF TTC Interface d'extension **3.590** FF TTC Système mini-disk	**3.495** FF TTC Imprimante rapide	**8.690** FF TTC Grande imprimante
Quelques applications: **JEUX:** Pendu - Othello - Biorythme - Calcul de cible... **COMPTABILITE DE BASE:** Gestion de fichiers - analyse de statistiques - calcul salaires... **A LA MAISON:** Budget familial, recettes... **ENSEIGNEMENT:** Langues - Math.Algèbre... **Avec Level II: 699F suppl.**	Applications: Mathématiques scientifiques, gestion de fichiers avec facturation, comptabilité générale... **JEUX:** Echecs, Guerre des étoiles, Dames, Tennis, Football, Basket... Arts graphiques, Histogramme.	Très grandes souplesse d'emploi et rapidité d'exécution. Gestion de stocks, comptabilité générale, comptabilité clients, bilans, livres de caisse... Inclut le software DOS.	**Densité d'impression:** 80, 40 ou 20 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 150 lignes par minute. **Papier:** à dépôt d'aluminium, 12 cm x 40 m. Soulignage automatique et signal sonore.	**Densité d'impression:** 80 à 132 caractères par ligne. **Vitesse d'impression:** 60 à 100 caractères par seconde. **Longueur d'une ligne:** 20 cm max. Permet le formatage, l'établissement de lettres-chèques, de factures, de fiches de payement, le courrier répétitif...

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter: TANDY FRANCE, 162 Avenue de Dunkerque 59000 LILLE tél.20/92.17.50 ou votre magasin Tandy le plus proche: • 1, Cours du 14 juillet - 47000 AGEN - tél.58/66.55.64 • 70, Rue Meaulens - 62000 ARRAS - tél.21/51.17.14 • 14, Avenue Jean Moulin - 34500 BEZIERS -tél.67/49.27.60 • 10, Rue Folkestone - 62200 BOULOGNE/MER - tél.21/31.61.92 • 91, Rue Bringer - 11000 CARCASSONNE - tél.68/25.77.36 • 7, Cours Jean Jaurès - 38000 GRENOBLE - tél.76/87.72.55 • 33, Avenue Charles St.Venant - Forum - 59000 LILLE - tél.20/51.52.94 • Boulevard Gambetta, Centre commercial Roubaix 2000 - 59100 ROUBAIX - tél.20/70.78.00 • Rue des Béguines (pl. Perpignan) - 62500 ST.OMER - tél.21/38.06.90 • Centre Commercial "Les Epis" - 59450 SIN-LE-NOBLE (DOUAI) - tél.20/87.65.04 • 43, Avenue E. Billières - Quartier St. Cyprien - 31300 TOULOUSE - tél.61/42.79.64 • 78, Rue du Rempart -59300 VALENCIENNES - tél.20/45.09.69 • 38, Boulevard de la Paix - 56000 VANNES - tél.97/54.29.50

Notre réseau de magasins s'étend également à la Belgique, la Hollande et l'Allemagne où tous ces articles sont également disponibles.

Version améliorée du convertisseur D/A DAC85

Analog Devices propose désormais parmi sa large gamme de composants une version améliorée et plus fiable du convertisseur numérique/analogique 12 bits DAC 85 déjà introduit chez d'autres constructeurs. Ce nouveau circuit n'est en effet constitué que de 3 puces ce qui lui procure une fiabilité, selon la norme MIL-HDBK-217B, 3 à 5 fois supérieure, à celle de ses concurrents qui comportent 11 à 12 puces.



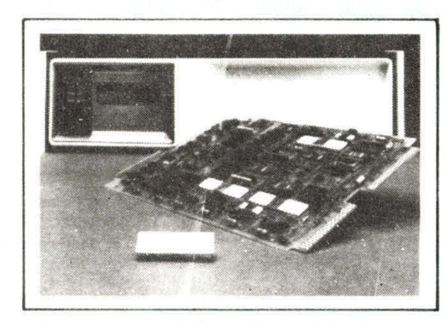
RAM organisés en mots de 8 bits

Mostek, présente actuellement une ligne de RAM statiques en mots de 8 bits caractérisés par une seule tension d'alimentation de 5 V. Le premier circuit dans la gamme est le MK 4118 à 24 broches (1 K/8 bits) qui est désormais en stock et dont la production de masse commence à l'heure actuelle.

Le temps d'accès et de cycle (de durée égale) s'étend de 120 ns à 250 ns répondant ainsi aux exigences de vitesse de tous les microprocesseurs.

Deux nouvelles familles de micro-ordinateurs les microNOVA MP/100 et MP/200

Le SPU « System Processing Unit » microNOVA MP/100 regroupe sur une seule carte, un chip microprocesseur mN 602, un interface asynchrone, un chargeur automatique de programmes et un système de détection de coupures et de redémarrage automatique. Il utilise les nouvelles



cartes mémoire haute densité qui permettent d'obtenir soit 8, 16, 32 ou 64 K octets de mémoire RAM, soit 8 ou 16 K octets de mémoire PROM sur une seule carte. Cela permet d'obtenir un ordinateur complet avec 64 K de mémoire, sur 2 cartes seulement.

Quant à lui, le SPU microNOVA

MP/200 possède des performances supérieures à celles du MP/100 et comparables à celles des mini-ordinateurs 16 bits de la catégorie des NOVA. Ainsi, le MP/200 qui est également un ordinateur sur une seule carte, effectue une addition en 840 nanosecondes, c'est-à-dire trois fois plus rapidement que les précédents microNOVA et une multiplication complète sur 16 bits x 16 bits (résultat sur 32 bits) en moins de 5 microsecondes soit 10 fois plus vite que les précédents microNOVA.

Les nouveaux produits microNOVA sont vendus par Data General France et Tekelec-Airtronic.

Timer programmable S6840

AMI vient de commercialiser le S6840 qui est un timer programmable.

Ce dispositif compatible TTL sera utilisé dans des applications telles que : mesures de fréquences, comptage d'événements, d'intervalles de temps, génération d'ondes carrées et génération d'impulsions à largeur variable.

Le S6840 est encapsulé dans un boîtier de 28 broches. Il comprend trois compteurs de 16 bits, trois registres de contrôle et un registre d'état. Le fonctionnement est commandé par un software permettant le contrôle des interruptions et la génération de signaux en sortie. Des drapeaux d'interruption dans le registre d'état indiquent s'il faut tenir compte ou non des interruptions.

Nouveaux convertisseurs digitaux analogiques

Harris semi-conductor annonce deux nouveaux convertisseurs digitaux analogiques monolithiques avec des temps d'acquisition de 85 et 150 ns qui sont les plus rapides du marché.

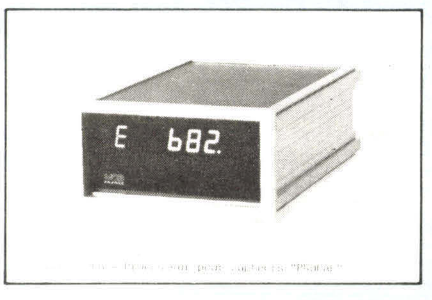
Le HI 5610 (10 bits) et le HI 5612 (12 bits) sont maintenant disponibles respectivement aux prix de FF 142,10 et FF 211,70 par 100 pièces pour la gamme industrielle.

Présentés dans un boîtier céramique 24 pattes, leur ajustage par laser permet une très grande précision et une linéarité vraie de ± 1/2 LSB.

Processeur pour capteur « PROCAP » de MCB

L'exploitation directe des signaux électriques émis par ces capteurs est rarement possible pour des raisons de compatibilité d'amplitude, d'impédance ou de code, avec les circuits de l'utilisateur.

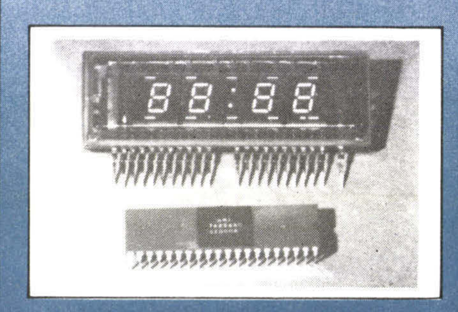
Les traitements d'information sont de plus en plus fréquemment réalisés à l'aide de microprocesseurs ou micro-calculateurs et, dans ce cas, le dialogue ne peut s'établir directement avec le capteur.



D'une part, le PROCAP fournit les tensions nécessaires à l'alimentation des capteurs et, d'autre part, grâce à l'utilisation d'un microprocesseur monocircuit 8 bits, assure des fonctions spécifiques de calcul, de traitement, d'affichage incorporé et fournit des signaux de sortie compatibles avec les circuits de l'utilisateur (imprimante, mini calculateur, automate programmable, etc.).

Un microprocesseur « Monochip » pour afficheurs fluorescents

AMI vient d'introduire une nouvelle version de son microprocesseur « monochip » S2000. Cette nouvelle version, appelée S2000A, permet l'attaque directe d'afficheurs fluorescents.



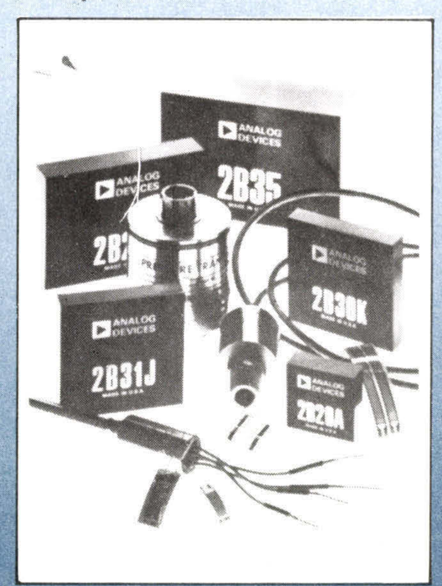
Ce monochip sera utilisé dans des domaines d'applications tels que : l'électro-ménager, le contrôle industriel et l'automobile.

Le S2000A comprend 1K x 8 de ROM, 64 x 4 de RAM, 8 entrées, 8 lignes bidirectionnelles 3e état. Des lignes de sortie 26 V sont disponibles pour commander directement des afficheurs fluorescents. Il est également possible avec le S2000A de commander directement des afficheurs 7 segments. Un timer 50 et 60 Hz est incorporé sur le chip.

Conditionneurs de signaux 2B30/2B31

Analog-Devices annonce la sortie de ses premiers modules de conditionnement de signaux : les conditionneurs de pont de jauges et de sondes à résistance, les circuits 2 B 30 et 2 B 31.

Ces modules assurent la préamplification, l'amplification et le filtrage des faibles signaux issus de capteurs à ponts de jauges ou de sondes à résistances. Le module 2 B31 possède en plus une alimentation réglable permettant de générer la tension ou le courant nécessaire à l'excitation du capteur.

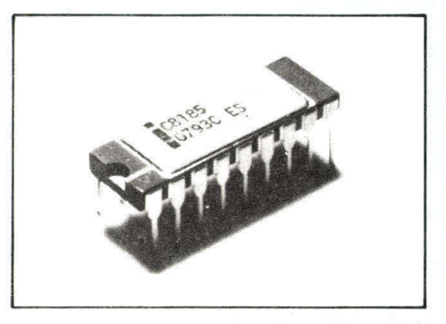


RAM statique 8 K

INTEL introduit la 8 K statique 8185 organisée en 1 k x 8 dans un boîtier 18 broches pour permettre de

regrouper dans un seul boîtier la mémoire et le démultiplexable adresses – données.

L'utilisation d'une telle mémoire autour du 8085 permettra de construire des systèmes de haute performance tout en réduisant le nombre de composants.



Par son haut niveau d'intégration et en ayant 18 broches au lieu de 22 ou 24, sa taille est considérablement réduite.

Cette nouvelle mémoire possède deux fonctions latchés « chipenables » et une non-latché avec des contrôles de lecture et d'écriture séparés.

Le 8085 est construit en technologie HMOS et fonctionne en monotension 5 V (température de 0 à 70 °C).

Un nouveau microprocesseur : le mN 602

Conçu et fabriqué à l'usine Data General de Sunnyvale en Californie, le nouveau microprocesseur microNOVA mN 602 est un chip à 40 broches utilisant la technologie MOS canal N. Il possède toutes les possibilités déjà disponibles sur le mN 601 :

— jeu complet des instructions NOVA 3,
— structure de pile câblée,
— 16 niveaux d'interruption prioritaire,
— horloge temps réel (interne/externe),
— multiplication/division câblée.

Système à microprocesseurs MAK 68

Thomson-CSF GmbH vient de lancer la commercialisation d'un sys-

tème à microprocesseurs construit autour de la famille des microprocesseurs Thomson-EFCIS SFF 96800.

Il s'agit du système MAK 68 (**M**ikrocomputer-System für **A**nwendungen in **K**ontrollgeräten), spécialement développé pour les applications industrielles en collaboration entre Thomson-CSF GmbH et la société allemande Dr. WEISS à Schriesheim.

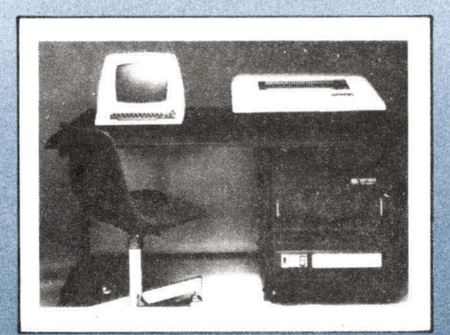
Ce système se situe à mi-chemin entre le simple kit et le gros système coûteux. Il présente l'avantage d'utiliser des cartes au format européen (100 x 160 mm), d'être extensible et de pouvoir travailler sur une application propre après retrait des cartes de mise au point.

Le lancement de ce nouveau système entre dans le cadre de la promotion en Europe des microprocesseurs de la famille 96800 fabriqués par EFCIS.

Un petit système complet

La société Lear Siegler représentée par Technology Resources présente un petit système de gestion complet qui comporte, pour un prix nettement plus abordable, toutes les caractéristiques habituellement attribuées à de gros systèmes.

Les langages de programmation comme le BASIC, le COBOL, l'ALGOL sont disponibles pour des applications de gestion et de système, ainsi qu'un système d'exploitation à mémoire virtuelle (VMOS).



Il possède jusqu'à 40 Méga-octets de mémoire de masse.

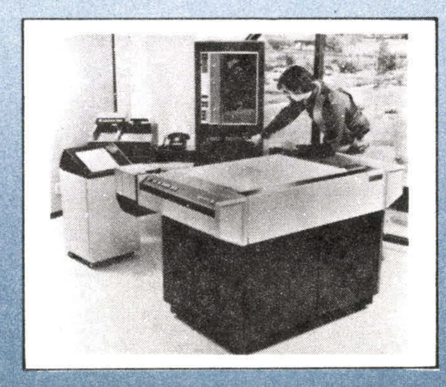
Le VDP 1000 de base possède :
— une unité centrale 16 bits,
— 32 K mots (16 bits) de RAM,
— une console de visualisation,
— une imprimante à aiguilles 180 cps,
— soit : un disque dur 10 Méga octets, soit : 1,25 Méga octet en disques souples.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine
Tél. : 747-47-17 – 747-70-51.

Pilotage de tables traçantes par lignes téléphoniques

Versatec représentée en France par Tekelec-Airtronic commercialise le « Remote Spooling Vector Processor » destiné à piloter des tables traçantes électrostatiques, par lignes téléphoniques à des vitesses de transmission pouvant atteindre 9600 bauds.

Les principales caractéristiques du système sont :
— Compatibilité sans modification hardware et software avec le protocole IBM pour le Logiciel versaplot installé sur les systèmes 360/370 sous OS ;
— Emulation des Terminaux 2780/3780 de chez IBM (RJE 80) ;
— Possibilité de piloter plusieurs terminaux électrostatiques Versatec ;
— Economie de temps CPU et de transmission par compactage de données, vecteurs.



CAB 65, version « professionnelle » de Apple II

CAB 65 est une version « professionnelle » de Apple II, qui comprend, dans un habillage élégant :
— la carte processeur, les mémoires, les interfaces de Apple II
— un écran vidéo 12" noir et blanc (l'option couleur existe)
— un clavier alphanumérique et numérique de 67 touches
— un BASIC étendu en virgule flottante, qui donne une précision de 9 chiffres significatifs.

Les instructions graphiques permettent la programmation de graphiques à haute résolution de 280 x 192 points.

CAB 65 s'adresse principalement au marché du micro-ordinateur utilisable en milieu professionnel, pour le calcul et les petites applications de gestion.

CDI annonce le système informatique portable MINITERM 1206

Computer Devices Inc., le fabricant des terminaux portables, annonce le début européen de son Miniterm PRO 1206, système informatique portable.

PRO veut dire Opération Programmée Autonome, ce qui est une



façon de décrire deux microprocesseurs M6800, 32K de RAM, 60 K octets de mémoire amovible sur minicassette, une imprimante 55 cps, un clavier ASCII 128 codes, un interface V24 et un interpréteur BASIC résidant en 12K de ROM, le tout dans une valise élégante et ne pesant que 10 kilos.

En option peuvent être fournis un coupleur/modem CCITT, liaison à 1200 bauds, une deuxième interface, et un lecteur de code à barre alphanumérique 39. En plus du BASIC, le Miniterm 1206 est programmable en langage Assembleur, Motorola.

Analyseur d'état logique 7600

Conçu autour d'un microprocesseur et de ses mémoires associées, cet analyseur développé par Enertec possède les caractéristiques suivantes :

Au niveau des entrées :

— L'échantillonnage se fait au rythme d'une horloge interne de 100 MHz ou de 30 MHz externe.

— Les 4 voies d'entrées disposent d'une fonction de détection de transition commutable.

Au niveau des mémoires :

— Possibilité de mémorisation de 4 096 bits de données en trois formats. 16 voies à 256 mots, 8 voies à 512 mots et 4 voies à 1 024 mots.

— Mémoire annexe permettant de conserver un fichier complet de commandes.

— La synchronisation de la mémoire est obtenue à partir de déclenchement après un retard de « N » coups d'horloge.

Pour le développement d'un langage informatique européen

La commission de la communauté européenne vient de charger les sociétés CII Honeywell Bull et Siemens d'étudier en commun l'élaboration d'un langage informatique européen appelé ESL (European Systems Language) destiné aux développements futurs de logiciels « systèmes » portables, intermédiaires entre les logiciels propres aux systèmes d'exploitation et les programmes d'application.

L'objet de ce contrat d'étude porte en particulier sur la définition des caractéristiques de ce langage compte tenu des besoins exprimés par des utilisateurs potentiels.

L'étude, d'une durée de neuf mois, est menée actuellement par une équipe de base de quatre personnes. Quinze autres personnes seront amenées à intervenir ponctuellement soit pour prodiguer des conseils, soit pour passer en revue le résultat des travaux.

Nouveau terminal

Le terminal Bantam est robuste, performant, compact et léger, mais surtout son prix le place favorablement dans la catégorie la plus abordable du marché.

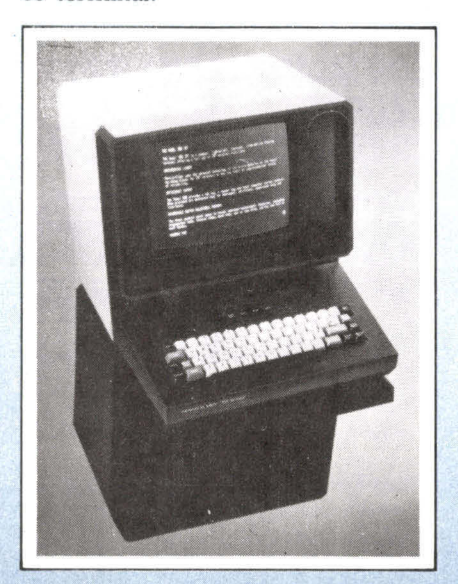
Les principales caractéristiques du Bantam sont les suivantes :

— **Ecran :** 24 lignes, 80 caractères, inversion vidéo, matrice 7 x 10, antireflet (Option).

— **Clavier :** compatible T.T.Y. code ESC, shiftlock + shift, repeat, majuscules, minuscules, codes contrôles, self-test, alphabets variés (Option), numérique.

— **Connexion :** entrée/sortie V 24 (ou boucle de courant), sortie imprimante (Option), Full/Half duplex, 110 à 9600 bauds, mode transparent.

La société métrologie distribuera ce terminal.



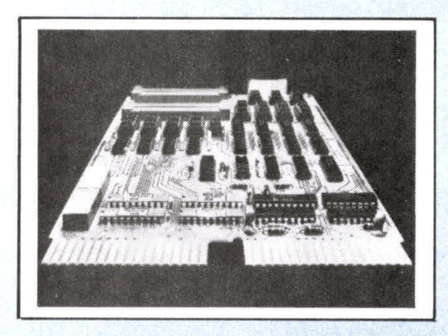
Un nouveau contrôleur de disques souples de INTEL

Compatible avec toute la série des autres cartes Multibus dont la nouvelle **ISBC 86/12,** cette carte utilise l'intégration du contrôleur intégré de disques souples, le 8271. Grâce à cette intégration elle permet une réduction substancielle de la consommation (2.5A max) et une seule source d'alimentation (+ 5 V).

Cette carte est directement compatible avec la plupart des unités disques souples soft-sectored en simple densité y compris les mini-floppies. Elle peut contrôler les disques à deux surfaces et avec l'addition d'un deuxième 8271, elle peut contrôler jusqu'à 4 unités de disques.

Des interfaces « Data translation »

Data translation représenté par Sacasa introduit une nouvelle famille de cartes E/S analogiques totalement compatibles avec la série des microcalculateurs de DEC PDP11 qui ont un Unibus comme PDP 11/34, 11/10, 11/05, 11/04 etc.



Ces interfaces DT 1711, 12, 14, 15, 18 et DT 1719 ont les mêmes caractéristiques et spécifications que la famille 1768.

En plus ces cartes ont en option le D.M.A. (sortie et entrée), un gain programmable de 1, 2, 4 et 8, une vitesse de 100 kHz et 16 lignes numériques E/S parallèles.

Ensemble MDS 311 pour le développement logiciel du 8086

L'ensemble MDS 311 comprend tout le logiciel nécessaire au développement du nouveau 16 bits le 8086. Il comprend :

— le PLM/86 langage de haut niveau structuré.

— l'ASM 86 assembleur 8086.

— CONV. 86 convertisseur de programme source 8080/8085 en code 8086.

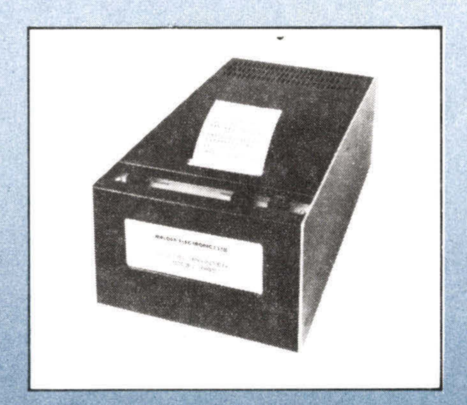
— les programmes utilitaires d'édition de liens et de location des programmes développés en modules.

Tous ces programmes offrent une grande souplesse d'utilisation ; ainsi tous les modules 8080/8085 convertis peuvent être liés ensembles avec les nouveaux programmes écrits en PLM/86. De même, les programmes écrits en PLM/80 pour le 8080 ou 8085 peuvent être recompilés en PLM/86 avec peu ou pas de modification.

Imprimante MALDEN 865

Compacte, autonome, numérique, cette imprimante peut être utilisée derrière les petits appareils de mesure tels que voltmètres digitaux, compteurs, fréquencemètres... Un tambour rotatif travaillant par pression assure une bonne qualité d'écriture ainsi qu'une grande sécurité de fonctionnement.

La 865 possède une mémoire tampon à l'entrée ce qui permet d'enregistrer les données pendant le cycle d'impression. L'avantage de cette méthode est de pouvoir se passer du maintien de l'affichage sur l'appareil de mesure pendant la durée de l'écriture.



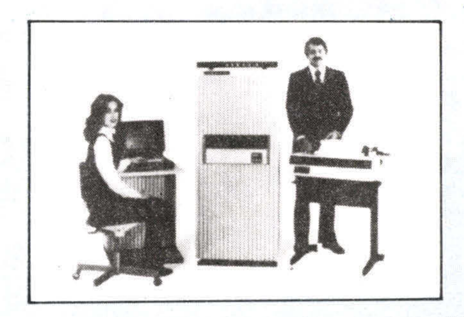
La possibilité de rendre cette imprimante autonome sur batterie (20/28 volts continus) lui permet d'être utilisée sur n'importe quel site.

La vitesse d'écriture est de 2,5 lignes/seconde jusqu'à 15 colonnes.

Entrée compatible TTL, caractères numériques, point, astérisque, signe négatif et son poids de 4 kg sont ses principales autres caractéristiques.

Son prix est de 6 580 francs.

PERKIN ELMER présente la SERIE SEIZE de minisystèmes de gestion



Perkin Elmer Data Systems, Division Ordinateurs commercialise en France la nouvelle gamme de systèmes 16 bits appelée la série seize.

La série seize est proposée sous forme de systèmes configurés pour des applications de gestion dans tout type de secteur d'activité, tant industriel que purement commercial.

Toutefois, la série seize s'adresse au marché OEM et aux sociétés de services capables d'en assurer la mise en route.

En standard, l'unité centrale comporte la multiplication et la division câblées, la possibilité de traitement de listes, des points de reprise, le redémarrage automatique pour défaillance de l'alimentation secteur, des portes d'E/S série, l'horloge. Des dispositifs qui ne se trouvent que sur des machines plus importantes sont également proposés tels que 16 registres généraux, un jeu étendu de 161 instructions de base, une architecture « dual bus » et 255 niveaux d'interruption.

La série seize, se compose à l'heure actuelle de 4 modèles appelés 1615, 1624, 1625, et 1635.

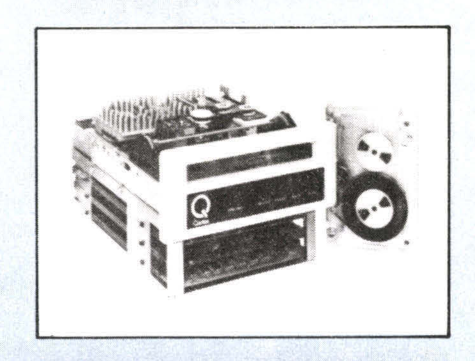
Nouvelle gamme d'enregistreurs de cartouche 3M

La société Metrologie représentant exclusif de Qantex introduit un nouvel interface série V24 destiné à compléter sa gamme d'enregistreurs de cartouche 3M.

Qantex spécialiste de l'enregistrement sur cartouche magnétique du type 3M DC 300 A et 3 M DC 100, offre une nouvelle présentation du modèle 650 avec formateur et interface V24.

Le modèle 650 est une platine de lecture/écriture avec différents niveaux électroniques de contrôles pour mémoriser des données, des programmes sur cartouches. Ce modèle de base, principalement pour OEM est utilisé dans d'autres modèles de la gamme Qantex, modèles 2200, 2400 et 2710, qui sont complets avec coffrets et alimentations.

Le modèle 650 peut maintenant être fourni en châssis regroupant toutes les cartes analogiques et logiques ainsi que l'interface V 24.



La nouvelle famille de cartes économiques à base de Z80

Mostek présente une famille de cartes micro-ordinateurs basées sur le Z80 à un prix intéressant pour applications OEM, telles que contrôle de processus, équipement de test, automatisme industriel, systèmes de contrôle d'énergie.

La nouvelle famille de cartes micro-ordinateurs OEM utilisant le CPU Z80, des mémoires à haute densité et des circuits d'entrée/sortie standard, a été conçue sur des petites cartes modulaires par Mostek. Appelée séries MD (pour « micro design »), cette famille comprend une carte CPU, une carte mémoire RAM atteignant 32 K octets, une carte entrée/sortie, une carte entrée/sortie parallèle à 32 bits et une carte additionnelle PROM 10 K.

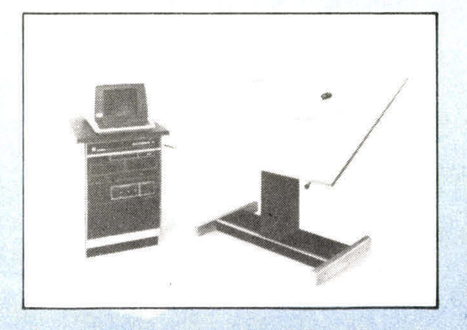
Un module de mise au point à base de ROM fournit à l'utilisateur, l'éditeur, l'assembleur et un programme de mise au point utilisant seulement des terminaux ASCII.

Chaque carte est connectée sur un BUS standard STD et sa position peut être quelconque.

Digitaliseurs intelligents assistés par ordinateur

Metrologie représentant exclusif de Summagraphics annonce l'introduction d'une nouvelle gamme de produits sur le marché français. Summagraphics premier fabricant mondial de digitaliseurs ayant absorbé **la division « dessin assisté »** de Bendix augmente donc sa gamme de digitaliseurs vers le haut de gamme avec des systèmes inter-actifs spécialisés dans l'exécution des dessins et leur production.

La gamme Datagrid II est une véritable famille comportant quatre modèles évolutifs et compatibles entre eux.



Interpréteur BASIC d'Intel

INTEL annonce le Basic pour ses systèmes de développement et les systèmes S.B.C.

Le Basic-80 d'Intel est un langage interpréteur de haut niveau développé pour résoudre facilement et rapidement aussi bien des programmes spécifiques que des programmes de développement de système.

Développé pour être accessible à toute une gamme d'utilisateurs programmeurs ou non, il permet de résoudre une très large gamme de problèmes, tels que gestion de commande, gestion de stock aussi bien que pour des applications scientifi-

ques (statistique et analyse numérique).

Le Basic-80 d'Intel est plus que conforme au standard ANS78 Basic qui comprend en outre les commandes scientifiques ABS, EXP, INT, LOG, COS, SIN, etc.

Il permet aussi d'avoir accès à toute la gestion disque des Intellec.

« Rendez-vous avec le microprocesseur »

Depuis quelques années, beaucoup de questions sont posées autour de cette nouvelle révolution des techniques de l'électronique qu'est le micro-processeur.

La réponse à ces questions vous est donnée par MM. Phan-Son et P. Bellier, ingénieurs et praticiens de haut niveau et leur ouvrage né d'une compilation de notes et d'un enseignement pratique où l'expérimentation a tenu une grande place.

Les divers utilisateurs aborderont ici une documentation expliquée dans un langage simple, mais langage qui conduit à une harmonie totale entre la technique et la pratique.

En faisant tout d'abord appel aux souvenirs que chacun a pu conserver de sa période scolaire, les auteurs vous conduisent à la compréhension rapide des notions d'informations, de langage combinatoire, de mémoires, d'adresse d'instructions, d'interuptions.

L'aspect théorique de la programmation et quelques techniques de programmation sont abordés dans l'ouvrage.

Le lecteur disposera ainsi des éléments essentiels qui lui permettront d'appréhender les problèmes concrets mettant en œuvre un microprocesseur.

Les auteurs présenteront, sous une forme très dépouillée, quelques exemples d'utilisation du microprocesseur qu'ils ont eux-mêmes expérimenté. Le lecteur aura donc un aperçu des domaines d'applications possibles de ce nouveau composant.

Auteurs : Phan-Son et P. Bellier
Prix : 65 F.
250 pages.
Ed. techniques et vulgarisation.

lisez
le mensuel de l'electronique

abonnez-vous

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée.
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19





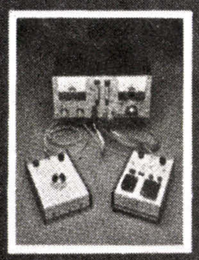
- Alimentation transistormètre
- Temporisateur chronomètre
- Batterie électronique
- Utilisation d'un récepteur TV en oscilloscope
- Double alimentation à circuits hybrides

(Voir sommaire détaillé page 35)

Suisse : 2,50 F - Canada : 0,90 Dollar - Algérie : 5 Dinars - Tunisie : 500 Mils - Espagne : 60 Pesetas

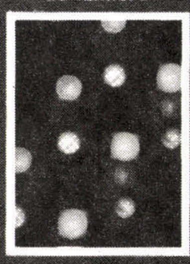
pour amateurs avertis

Alimentation transistormètre



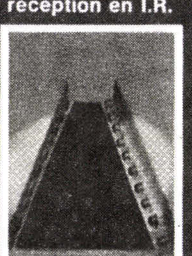
Electronique automobile

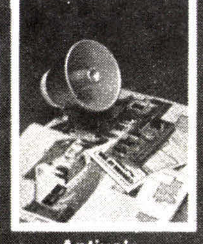
Jeux de lumière



Stroboscope pour automobile

Emission réception en I.R.

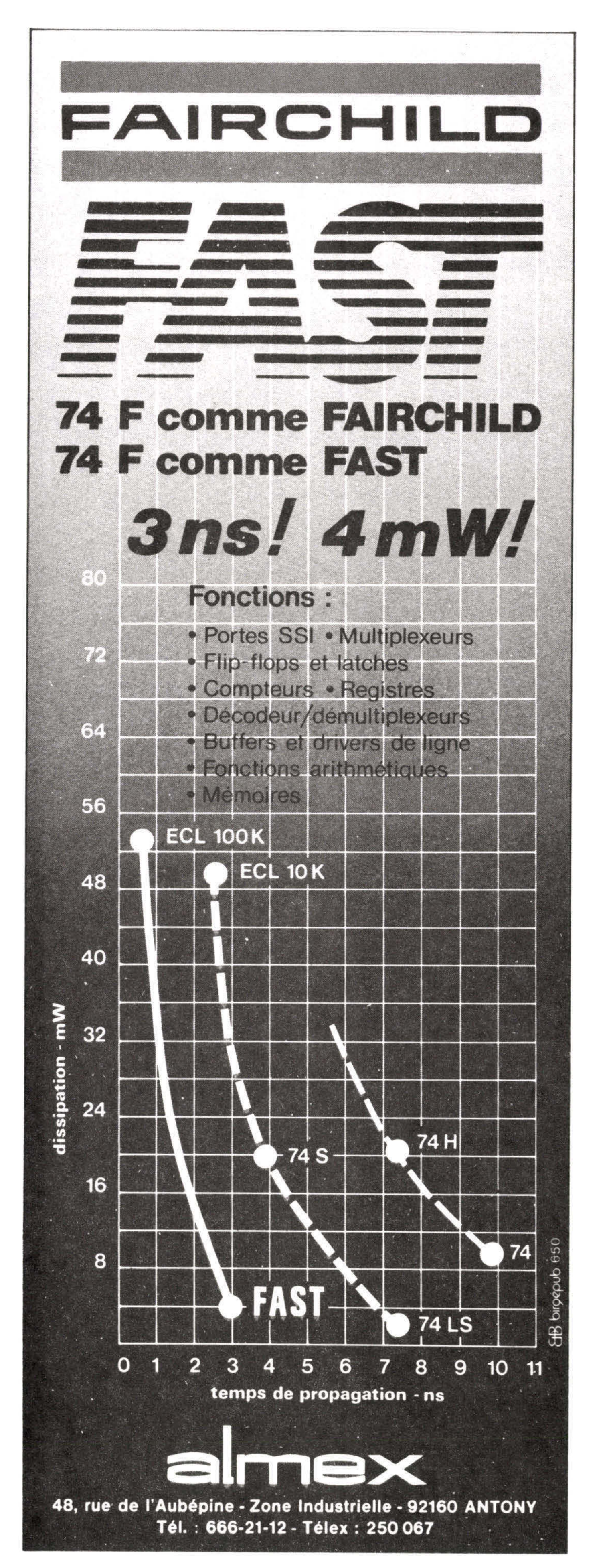




Antivols Alarmes

Voltmètre 20000 points

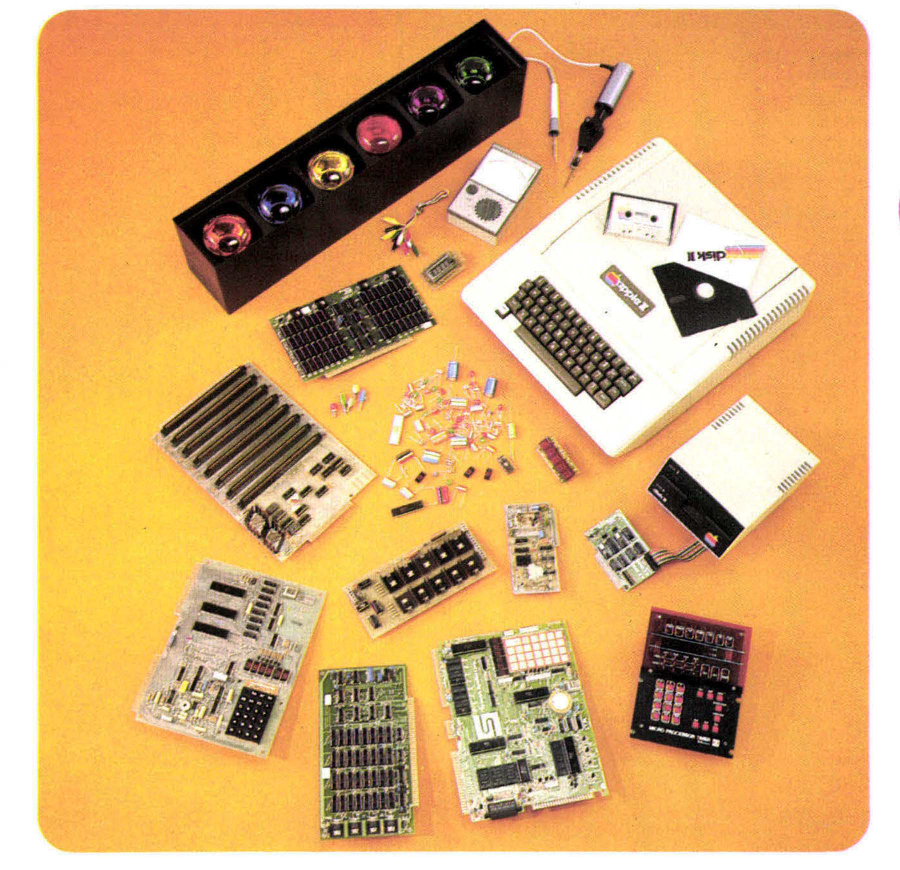



FAIRCHILD
FAST
74 F comme FAIRCHILD
74 F comme FAST
3 ns! 4 mW!
Fonctions :
• Portes SSI • Multiplexeurs
• Flip-flops et latches
• Compteurs • Registres
• Décodeur/démultiplexeurs
• Buffers et drivers de ligne
• Fonctions arithmétiques
• Mémoires
ECL 100 K
ECL 10 K
74 S
74 H
74
FAST
74 LS
80
72
64
56
48
40
32
24
16
8
dissipation - mW
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
temps de propagation - ns
birepub 650
almex
48, rue de l'Aubépine - Zone Industrielle - 92160 ANTONY
Tél. : 666-21-12 - Télex : 250 067

Index des Annonceurs



Le directeur de la publication J.P. Ventillard - Imprimerie La Haye-Mureaux, 78130 Les Mureaux. Tél. : 261-56-15
N° de Commission paritaire 61 025 - Dépôt légal n° 13 534



GESTION
SUR
ORDINATEUR

de
meilleurs
PRIX
pour une même
QUALITE

G.R. ELECTRONIQUE® 6 rue Rochambeau 75009 PARIS **Tél. : 285.46.40**

NOTRE NOUVELLE ADRESSE, MAGASIN EXPEDITION CORRESPONDANCE ET BOUTIQUE VENTE AU DETAIL
OUVERTURE DE 10 à 13 H et de 14 à 19 H du MARDI au SAMEDI INCLUS. VENEZ NOUS VOIR

FACE AU SQUARE MONTHOLON. METRO : Cadet et Poissonnière. AUTOBUS : 26 - 32 - 42 - 43 - 48 - 49. PARKING SOUTERRAIN

CODE	DESCRIPTION	PRIX UNITAIRE
1076	Microprocesseur KIM 1 - Entièrement monté et testé, micro 6502, 1K de RAM, 15 lignes d'entrées-sorties, pas à pas, interface télétype et magnétophone, moniteur de 2K, afficheur 6 digits, clavier 23 touches, mode d'emploi en 4 livres dont 1 de 150 pages en français, alimentation 5 et 12 V (non fournie)	1 520,00
2124	Microprocesseur SYM1 - Entièrement monté et testé, micro 6502, 1K de RAM (prévu pour 4K sur la plaquette), 50 lignes d'entrées-sorties (extensible à 70), interface télétype, magnétophone, CRT, moniteur de 4K (extensible à 32K sur la plaquette) Afficheur 6 digits, clavier 28 touches double-fonctions, mode d'emploi en 4 livres dont 1 de 150 pages en français, alimentation en 5 V (non fournie)	2 350,00
2125	Alimentation pour KIM1 ou SYM1 livrée en kit avec transfo	60,00
2126	Alimentation pour KIM1 ou SYM1 livrée en coffret, montée, testée	190,00
1561	Extension KIMSI pour KIM1 ou SYM1 permet de connecter jusqu'à 8 cartes au standard S100, comporte l'alimentation 5 V et 12 V (les cartes peuvent être : mémoire RAM, interface vidéo, synthèse de parole etc... etc... (en kit complet)	1 000,00
2127	Bibliothèque de programmes pour microprocesseurs (jeux, utilitaires, horloges, compteurs, contrôles...) + de 40 programmes	56,00
2128	Cassette jeux d'échecs, avec manuel à utiliser avec le KIM	100,00
2129	Cassette Basic pour KIM (avec extension) demande un minimum de 8K de RAM, avec manuel	560,00
2130	Carte mémoire 8K (450ns) standard S100, entièrement montée et testée	1 750,00
2131	Carte mémoire 16K (450ns) standard S100, entièrement montée et testée	3 400,00
2132	Carte vidéo MOSTEK 47,5 - 110 - 300 bauds entrées série ou parallèles, adressage absolu ou relatif, 16 lignes de 64 caractères entièrement montée et testée	1 580,00
1520	Microprocesseur Timer, permet de mettre en route ou d'arrêter 4 appareils différents sur programme, minute par minute, 7 jours par semaine, en choisissant : heure et minute, matin ou après-midi, durée, appareil 1, 2, 3 ou 4, jour de la semaine, très simple à programmer, absolument complet avec micro, face avant sérigraphiée, 1 relais, visserie, etc... (elle vous donne également l'heure et le jour) en kit	870,00
2133	Base de temps à quartz, précision 10^{-5}, avec préservation des mémoires, 5 circuits intégrés mos, en kit	213,00
2134	Microprocesseur composeur de Nos de téléphone, enregistrez jusqu'à 8 numéros avec un clavier digital et appelez-les autant de fois que vous le désirez, fonctionne également en composeur de numéro simple avec clavier digital (en cours d'homologation) en kit	1 110,00
2135	Microordinateur Apple II, c'est un microordinateur complet, assemblé et testé. Il comprend outre sa mémoire vive RAM (16 à 48K) un BASIC intégré et un moniteur en ROM (8K), un interface pour magnétophone, un clavier ASC II, une alimentation à découpage. Avec câble de raccordement, des cassettes de démonstration, un manuel très complet, des manettes pour les jeux et diagrammes, en 16K de RAM, complet monté et testé	9 799,00
2136	Apple II avec 32K de RAM	12 171,00
2137	Apple II avec 48K de RAM	14 700,00
2138	Interface floppy + 2 disquettes	5621.00
2139	Interface pour codage SECAM-COULEUR	1470.00
2165	Disquette	42.00
1811	2101 RAM 256 X 4 250NS	18.00
1812	2102 RAM 1024 X 4 400NS	18.00
1813	21L02 RAM 1024 X 4 450NS	28.00
1814	2112 RAM 256 X 4 450NS	18.00
1815	2114 RAM 1024 X 4 300NS	72.00
1816	4116 RAM DYN 16K X 1 250NS	128.00
1817	6810 RAM 128 x 8 450NS	36.00
1818	2708 REPROM 1K X 8 U.V.	90.00
1819	2716 REPROM 2K x 8 U.V.	210.00
1820	HM 7602 PROM 32 x 8	28.00
1821	HM 7610 PROM 256 x 4	30.00
1822	HM 7621 PROM 512 x 4	67.00
1823	HM 7641 PROM 512 x 8	120.00
1824	HM 7681 PROM 1024 x 8	215.00
1825	MICROPROCESSEUR 6502	153.00
1826	P.I.A. 6520	76.00
1827	V.I.A. 6522	90.00
1828	RAM I/O + TIMMER 6532	148.00
1829	A.C.I.A. 6850	60.00
1830	A.C.I.A. 6852	60.00
1831	CONTROLE VIDEO 6845	292.00
1832	VIDEO SFF 96364	220.00
1833	MC 1488 RS 232	29.50
1834	MC 1489 RS 232	29.50

Ainsi que résistances, condensateurs, matériel pour circuits imprimés, circuits intégrés (TTL, TTL-LS, C-MOS, CD4000, 7AC), circuits intégrés linéaires et spéciaux, régulateurs, zeners, optoélectronique, triacs, transistors, accessoires tels que : supports, écouteurs, haut-parleur, pinces, etc...
Demandez notre DOCUMENTATION COMPLÈTE avec bons de colmande contre 2,40 F en timbres pour participation aux frais de port.

CONDITIONS DE VENTE (EXTRAITS)
Si vous désirez nous commander, veuillez inscrire le code de l'article désiré, sa désignation, son prix unitaire, si votre commande n'atteint pas 200,00 F comptez en plus 8 F de port (sinon franco).
Lors de la réception de votre commande, vous trouverez dans votre paquet une carte client personnelle et une documentation complète.
REGLEMENT
Obligatoirement joint à la commande, soit chèque bancaire, chèque postal ou mandat lettre au nom de G.R. électronique.

Les trois points cardinaux de la carte 387 X PEP

* Prototype F 8

** Emulation F 387 X

*** Programmation F 38 E 70

387 X PEP : la bonne direction !

*** Prototype F 8 et monochip**

Equipée :
- d'un moniteur d'exploitation (2 K octets)
- de 2 K octets RAM (extensibles à 4 K)
- de 128 octets de travail
- de supports pour 6 K octets reprom
- d'un interface série (110, 300, 1200 bauds)
- d'un clavier (avec afficheurs) de contrôle.

La carte est initiation, mise au point et **prototype** des microprocesseurs F 8 et monochip 387 X.

**** Emulation**

En prise directe sur votre application, par un cordon ombilical 40 fils, elle émule le monochip choisi, 3870, 3872, 3874 ou 3876.

***** Programmation**

Disposant de 2 supports spécialisés, elle permet la programmation :
- des reprom 2716
- du circuit F 38 E 70 (version reprom du 3870).

LSI

Microprocesseurs MOS



CAMERA & INSTRUMENT (FRANCE) S.A.

Tél. : 584.55.66